

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Psühholoogia instituut

Kristi Kandima
ERINEVATE IKT TEGEVUSTE SEOS AKADEEMILISE EDUKUSEGA
Uurimistöö

Juhendaja: Karin Täht, PhD

Läbiv pealkiri: Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

Tartu 2019

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolevas töös uuriti erinevate tegevuste sagedust, milleks info-ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) vahendeid koolis ja kodus kasutatakse ning nende seoseid PISA 2015 testi sooritanud Eesti õpilaste loodusteaduste tulemustega. Uuritavad tegevused jagunesid kolme kategooriasse: IKT vahendite kasutamine koolis, IKT vahendite kasutamine kodus õppetööga seotud tegevusteks ja IKT vahendite kasutamine kodus meelelahutuslikeks tegevusteks. Analüüsist selgus, et kõige homogeensem kategooria oli IKT vahendite kasutamine koolis, kus enamus tegevuste sagedasem (peaaegu igapäevane või igapäevane) harrastamine oli negatiivses seoses loodusteaduste tulemustega. Kooliväliste hariduslike tegevuste seas olid kõige tugevama negatiivse seosega sotsiaalmeedia kaudu sagedasem õpetajaga vestlemine ja hariduslike äppide tihedam allalaadimine ning positiivset korrelatsiooni näitas tihedam IKT vahendite kasutamine koolilehelt teavituste jälgimiseks. Kõige heterogeensem kategooria oli IKT vahendite kasutamine meelelahutuseks, kus tugevamat positiivset korrelatsiooni näitas tihedam argiste (mitte koolitööga seotud) e-mailide saatmine ning tugevama negatiivse seosega olid sagedasem *online* mängude mängimine ning omaloodud materjali (blogi, videod) üles laadimine.

Märksõnad: Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) vahendid, akadeemiline edukus, PISA 2015.

Relationship between academical result and different activities that digital devices are used for.

ABSTRACT

The aim of this study was to explore the relationship between academic results and different activities that digital devices are used for. For this we used the Estonian data from the PISA 2015 dataset. The different activities that digital devices are used for were categorized into three groups: ICT usage in school, ICT usage outside of school for schoolwork, ICT usage outside of school for entertainment. We discovered that the most homogeneous category was the ICT usage in school, where more frequent usage of digital devices in most activities was related to lower academical results in natural sciences. In the category ICT usage outside of school for schoolwork more frequent communication with teachers through social media and downloading educational apps was related to lower results and more frequent checking of notifications from the school webpage was related to higher results in natural sciences. The most heterogeneous category was ICT usage outside of school for entertainment, where positive correlations were distinguished between academic results and more frequent sending of casual (non-schoolwork related) emails and negative correlations between playing online games and uploading of self-created materials (blogs, videos).

Keywords: Digital devices, info and communication technology, academic results, PISA 2015

Sissejuhatus

Üha enam võib leida pilte, videosid, filme ja artikleid, mis kutsuvad üles panema nutitelefonid ning arvutid käest ja kogema maailma läbi oma silmade, mitte ekraani. Kuid on paratamatus, et erinevad kaasaskantavad info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) vahendid kuuluvad suuremal või väiksemal määral meie igapäevaelu juurde. IKT on viimase 20 aastaga teinud tohutu hüppe, mobiiltelefonidest on saanud kaasaskantavad arvutid ning internet on liikunud lauatelefonitaha käivast juhtimest õhku. Võrreldes 2010. aastaga, mil nutitelefonid Eesti turule jõudsid, on koos kaasaskantavate IKT vahendite levikuga oluliselt kasvanud ka interneti kasutamine noorte seas. Kui 2010. aastal kasutasid 86% noortest internetit peaaegu iga päev, siis EU KIDS ONLINE 2018 uuringu esialgsete tulemuste kohaselt kasutab 97% noortest vanuses 9-17 eluaastat internetit igapäevaselt ning 86% kasutab internetis käimiseks just mobiil- ja nutitelefone. See näitaja on võrreldes 2010. aasta 31% protsendiga kasvanud ligi kolmekordselt (Sukk, Soo, 2018).

Kaasaskantavad IKT vahendid ning arenenud telekommunikatsiooni võimalused on loonud olukorra, kus inimestel on igal vajalikul hetkel ligipääs suurele kogusele informatsioonile, mis omakorda on muutnud seda, kuidas inimesed internetiajastul informatsiooni koguvad, vastu võtavad, analüüsivad ja meeles peavad (Sparrow, jt., 2011; Fenn, Griffin, Uitvlugt, Ravizza, 2014). Uuenenud lähenemine informatsioonile ja selle omandamise viisidele on esitanud väljakutseid haridusvaldkonnale, millel tuleb kohaneda digitaalajastul üles kasvavate noorte vajadustega. Tapscott (2009) on välja toonud kaheksa IKT vahendite eripära, millega nii-öelda netigeneratsioon (*generatsioon, kes on kasvanud üles digitaalseadmete keskel*) eristub varasematest põlvkondadest:

- Neile on oluline ajaline, valikute- ja väljendusvabadus.
- Neile on oluline nende individuaalsus ning individuaalne väljendus.
- Nad suudavad selles tohutus informatsioonikoguses oskuslikult navigeerida, mistõttu on nad väga teadlikud oma erinevatest võimalustest ning seetõttu oskavad ka rohkem nõuda.
- Nende jaoks on oluline meelelahutus ja mängulisus.
- Nad väärtustavad meeskonnatööd ja suhteid.
- Neile on oluline kiirus ning nad eeldavad seda ka kõigilt teistelt.
- Nad hindavad innovatsiooni.

Traditsioonilised õpetamismeetodid ja -vahendid, tunni tempo ja ülesehitus lähevad mitme eeltoodud eripäraga vastuollu, mistõttu hariduses investeeritakse pidevalt õppekavade, -vahendite ja -lähenemiste uuendamisse. Eesmärgiks on toita noorte loomulikku uudishimu ning hoida nende motivatsiooni nendele tuttavate ning omaste vahendite ja võtetega, arendades samaaegselt ka noorte pädevust IKT vahendite sihtotstarbelisel kasutamisel.

IKT vahendite kasutamine koolis

Viimase kümnendi jooksul on IKT vahendite kasutamine koolis oluliselt kasvanud. Kui 2013. aastal Tiigrihüpe SA poolt läbi viidud uuringu kohaselt kasutasid 56% õpetajatest vähemalt pooltes tundides erinevaid IKT vahendeid (*arvuti, projektor, kaamerad, mobiiltelefonid*), siis 2017. aastal Praxise uuringust selgus, et ainuüksi arvuteid kasutab igapäevaselt 65% vastanud õpetajatest ning esitlusseadmeid 48% vastanud õpetajatest. Tahvelarvuteid või nutitelefone kasutavad igapäevasel või vähemalt korra nädalas 36% vastanud õpetajatest (Leppik, Haaristo, Mägi, 2017). Nii õpetajad kui lapsed on tunnistanud, et see on tõstnud õpilaste üldist motivatsiooni ning muutnud aine huvitavamaks, arusaadavamaks ning lihtsamini jälgitavaks (Prei, 2013; Leppik, jt, 2017). Veel leidsid õpetajad, et nende jaoks on IKT vahendite kasutamine muutnud õpetamise lihtsamaks, kuna nende kaasamine tunnitöösse pakub vaheldust, võimaldab vajadusel täiendada esitatavat informatsiooni visuaalidega ning annab õpetajale vabaduse minna huvi korral planeeritud tunni raamist välja (Pruulmann-Vengerfeldt, Luik, Masso, Murumaa, Siibak, Ugur, 2012; Prei, 2013; Leppik, jt, 2017).

Olenemata IKT vahendite tajutavast positiivsest mõjust nii õpilaste kui ka õpetajate poolt, ei ole veel selge, kas ja mil määral aitab nende vahendite õppeprotsessi integreerimine kaasa õpitava materjali omandamisele ja õpilaste akadeemilistele tulemustele. Mitmed uuringud on näidanud, kuidas IKT vahendite kasutamine aitab kaasa erinevate matemaatiliste oskuste arendamisel ja teemade mõistmisel (Pachemaska, jt, 2013; Genlott, Grönlund, 2016; Zwart, Van Luit, Noroozi, Goei, 2017). Näiteks leiti Horvaatias läbi viidud uuringus, et õpilased, kellega lineaarse funktsiooni õppimisel kasutati erinevaid IKT vahendeid, näitasid kõrgemaid tulemusi teema omandamisel kui need õpilased, kellega kasutati traditsioonilisemaid vahendeid (kriiditahvel, töövihikud) (Tomljenović, Zovko, 2016) ning sarnasele järeldusele jõudsid ka Volk, Cotic, Zajc

ja Starcic (2017), kes võrdlesid omavahel tahvelarvutite põhist integreeritud matemaatika tundide tulemuslikkust traditsioonilise paber-pliiats lähenemise tulemuslikkusega. Tuleb silmas pidada, et need uuringud keskenduvad ühe teema omandamisele ning selle jaoks välja töötatud programmide kasutamise efektiivsusele. Uuringud, mis on aluseks võtnud mitme teema või kogu õppeaasta materjali õpitulemused ei näita, et IKT vahendite integreerimine tundidesse annaks olulistelt kõrgemaid tulemusi (Bando, 2017) ning mitmed uuringud, mis tuginevad PISA andmetele, on tuvastanud lausa negatiivse seose IKT vahendite koolis kasutamise aktiivsuse ja akadeemiliste tulemuste vahel (Zhang, Liu, 2016; Bulut, 2017; Rozgonjuk, Täht, 2017).

IKT kasutamine õppetööks koolivälisel ajal

IKT vahendite kasutamine õppetööks ei piirdu üksnes nende kasutamisega koolis. Internet, olles tohutu informatsiooni allikas, on oluline abimees ka kodus õppimisel näiteks koduste ülesannete lahendamisel, lisainformatsiooni otsimisel, õpitu harjutamisel või kordamisel (Leppik, jt, 2017) ning kuna üldiselt on kooliväliselt IKT vahendite kasutusaeg tunduvalt pikem kui tundide ajal, siis on mõistetav, et noored kasutavad IKT vahendeid erinevateks õppetööga seotud tegevusteks väljaspool kooli oluliselt tihedamalt kui koolis (Serbak, 2016).

Erinevalt tunnisituatsioonist, kus IKT vahendite kasutamine on piiratud ajalise raamiga, nende kasutamine on suure tõenäosusega kontrollitud ning temaatiliselt pigem kitsam ja piiritletud, annab IKT vahendite kasutamine kooliväliselt õppetööga tegelemiseks võimaluse noortel läheneda etteantud teemale läbi oma isikliku huvi, andes seejuures ajalise vabaduse mis hetkel ja kui kaua noor ülesandele aega pühendab. Selline ajaline ja valikuvabadus peaks toetama netigeneratsiooni vajadusi ning sellele tuginedes võiks IKT vahendite kooliväline kasutamine õppetööks toetada akadeemiliste tulemuste parandamist, kuid erinevad uuringud ei näi seda toetavat (Bulut, Cutumisu, 2017; Zhang, Liu, 2016). Ühe põhjusena võib välja tuua mitme asjaga korraga tegelemise ehk rööprähklemise. Kodus õppides kasutavad noored tehnoloogiat peamiselt oma klassikaaslastega suhtlemiseks (kodutööde või grupidööde arutamiseks) (Sukk, Soo, 2018). See tähendab, et õppeprotsessi juures on lahti sotsiaalmeedia või vestlusaknad, kus pealetulev infovoog ei ole enam kontrollitav ega pruugi olla seotud konkreetse õppetööga. See hakkab segama keskendumisvõimet, mis omakorda pikendab kodutöö tegemise aega ning asjakohase materjali

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

analüüsimine on segatud teemavälise informatsiooniga (Rosen, Carrier, Cheever, 2013; Bellur, Nowa, Hull, 2015).

IKT vahendite kasutamine kooliväliselt meelelahutuseks

Viimase kümne aasta jooksul on IKT vahendite kasutamine oluliselt tõusnud, kuid nende kasutuseesmärk on noorte jaoks muutunud. 2012. aasta PISA andmete põhjal olid Eesti noored IKT vahendite kasutamises kodutööde tegemistel eesrinnas (OECD, 2015a) ning kuigi jätkuvalt on arvutid, nutitelefonid ning internet kodutööde tegemisel olulised abivahendid, on nende meelelahutuslik eesmärk noorte silmis tõusnud (Sukk, Soo 2018). Videote vaatamine, internetis suhtlemine, muusika kuulamine ning sotsiaalmeedias käimine kuulub paljude noorte jaoks igapäevaste tegevuste juurde ning puhkepäevadel pikeneb internetis veedetud aeg oluliselt. Kui EU KIDS ONLINE 2018 andmete põhjal (N=1020) veedavad koolipäevadel 41% noortest 2-3 tundi internetis ning 6 või rohkem tundi kõigest 8% vastanutest, siis koolist vabadel päevadel veedavad internetis 6 või rohkem tundi 20% vastanutest, 29% vastanutest 4-5 tundi ning 29% 2-3 tundi (Sukk, Soo, 2018). Siit võib järeldada, et internet on eesti noorte jaoks oluline vaba aja veetmise vahend, kuid IKT vahendite ja interneti üha kasvav kasutamine toob endaga kaasa mitmeid soovimatuid tagajärgi nii tervisele kui ka akadeemilistele tulemustele.

Mitmed uuringud näitavad, kuidas IKT vahendites veedetud aeg mõjutab negatiivselt une kvaliteeti (Vernon, Barber, Modecki, 2015; Cabré-Riera, Torrent, Donaire-Gonzalez, Vrijheid, Cardis, Guxens, 2019), mis omakorda hakkab mõjutama noorte päevast enesetunnet ja toimimist (Johansson, Petrisko, Chasens, 2016). Samuti on leitud korrelatsioone ekraani taga veedetud aja ning ärevuse ja depressiooni vahel (Maras, Flament, Murray, Buchholz, Henderson, Obeid, Goldfield, 2015; Gunnell, jt, 2016).

Olenemata erinevatest negatiivsetest mõjudest tervisele, mida IKT vahendite meelelahutusliku kasutamisega seostatakse, on nende seos õpilase akadeemiliste tulemustega sarnaselt IKT vahendite õppetöö eesmärgil kasutamisele ebamäärane. Salomon ja Kolikant (2016) uurisid keskkooliõpilaste meelelahutuslikku IKT vahendite kasutust ning nende raporteeritud mõju ja tulemusi ning leidsid, et meelelahutuslikul eesmärgil IKT vahendite kasutamine mõjub

õppeedukusele negatiivselt. Negatiivset seost IKT vahendite (eelkõige just sotsiaalsetel eesmärkidel) kasutamise ja akadeemiliste tulemuste vahel on avastatud ka mitmest teisest uuringust (Junco, Cotten, 2011; Judd, 2014; Lepp, Barkey, Karpinski 2015; Lau, 2017; Giunchiglia, Zeni, Gobbi, Bignotti, Bison, 2018), milledest põhjustena on taaskord välja toodud IKT vahendite kasutamisega kaasneva mitme asjaga korraga tegelemine ja ebatõhus ajaplaneerimine. Samas on uuringuid, mis ei näita üldse olulist seost IKT vahendite meelelahutuslikul eesmärgil kasutamise ja akadeemiliste tulemuste vahel (Zhang, Liu, 2016; Bulut, Cutumisu, 2017) ning on leitud, et näiteks Türgi noorte seas IKT vahendite kasutamine meelelahutuslikul eesmärgil on seotud kõrgemate akadeemiliste tulemustega (Bulut, Cutumisu, 2017).

Käesoleva töö eesmärk

Erinevad uuringud on näidanud, et IKT vahendite kasutamise mõju erinevates keskkondades õppetöös ja meelelahutuslikel eesmärkidel on akadeemilistele tulemustele siiani ebamäärane. Antud töö eesmärgiks on PISA 2015 andmete põhjal analüüsida, kuidas IKT vahendite kasutamine on mõjutanud Eesti noorte akadeemilisi tulemusi. Eesti on oma PISA testide tulemuste põhjal alati olnud eesrinnas ning IKT vahendite kasutamine nii õppetöös koolis kui ka kodus kasvab üha rohkem. Eesti peab end e-riigiks ning IKT vahendite edukas integreerimine õppeprotsessi ning selle kaudu õpilaste IKT pädevuse kasvatamine on Eestis oluliseks eesmärgiks (Eesti elukestva strateegia kava 2020). 2017. aastal viisid Rozgonjuk ja Täht PISA 2015 tulemuste põhjal läbi uuringu, kus analüüsiti kuidas nii koolis kui ka kooliväliselt internetis veedetud aeg on seotud akadeemilise tulemustega matemaatikas, lugemises ja loodusteadustes. Uuringust selgus, et nii koolis kui ka kodus on optimaalne interneti kasutamise aeg. Antud töö üritab luua sellest täpsema pildi uurides tegevusi, milleks noored IKT vahendeid koolis ja kodus kasutavad ning analüüsida, kuidas need erinevad tegevused on seotud akadeemiliste tulemustega. Tuginedes eelpool välja toodud informatsioonile ning arvestades töö eesmärki, olen seadnud käesolevale tööle järgmised hüpoteesid:

- 1) Noored, kes kasutavad IKT vahendeid koolis tihemini, saavad madalamaid tulemusi kui noored, kes kasutavad neid harvem. Kuna interneti kasutamine koolis kauem kui 30 minutit

on seotud madalamate tulemustega võib eeldada, et sagedasem internetikasus koolis näitab sarnast efekti.

- 2) Noored, kes kasutavad IKT vahendeid kodus õppetöö tegemiseks tihemini, saavad paremaid tulemusi kui noored, kes kasutavad neid harvem, kuna iseseisev ja enesereguleeritud õppimine toetab netigeneratsiooni vajadusi.
- 3) Noored, kes kasutavad kodus IKT vahendeid meelelahutuseks tihemini, saavad madalamaid tulemusi kui noored, kes kasutavad neid harvem, kuna tihedam meelelahutuslike tegevuste harrastamine võib hakata mõjutama aega, mida noor saaks kulutada näiteks kodutööde tegemiseks.

Valim

Antud töö valim on moodustatud 2015. aastal PISA küsimustikule vastanud Eesti noortest. Valimi moodustamisel kasutati kaheastmelist meetodit, kus kõigepealt valiti välja koolid ning siis õpilased. Osalenud õpilased valiti 206 koolist nii, et iga maakond oleks esindatud. 206 koolist 161 koolis oli õppekeeleks eesti keel, 41 oli õppekeeleks vene keel ning 4 kooli olid kahe-suunalise keelekümblusega koolid ehk nii vene kui eesti õppekeelega koolid. Igast koolist valiti arvutiprogrammi KeyQuest abil juhuslikult 43 15-aastast (sünd. 1999. aastal) õpilast. Eestist osales uuringus kokku 5587 õpilast, kellest 2788 olid tüdrukud ja 2799 poisid. Valimisse kuulunud õpilastest sooritas 78% testi eesti keeles ja 22% vene keeles (Tire, Henno, Soobard, Puksand, Lepmann, Jukk, Lindemann, Kitsing, Täht, 2016).

Mõõtevahendid ja protseduur

Antud uuringus on kasutatud 2015. aasta PISA küsimustiku Eesti tulemusi. PISA on rahvusvaheline õpilaste hindamise programm, mis korraldab regulaarselt iga kolme aasta tagant uuringuid, mille eesmärgiks on mõõta 15-aastaste noorte teadmisi loodusteadustes (LOTE), matemaatikas ja funktsionaalses lugemises. 2015. aasta PISA uuringu fookuses oli eelkõige noorte loodusteaduslik kirjaoskus, mis sisaldab loodusteaduslikest mõistetest arusaamist, teaduslike seisukohtade rakendamist ning tõenduspõhise materjali põhjal teaduslike järelduste tegemist (Tire, jt, 2016).

2015. aasta PISA test oli elektrooniline, millest tulenevalt oli vaja tagada kõigile osalevatele koolidele võrdsed tingimused testi sooritamise päeval testist osa võtta. Testile eelnevalt analüüsis iga valitud kooli IT-spetsialist spetsiaalse süsteemidiagnostikaga kooli arvutite seisukorda ning koolid, kellel testiks vajalikud arvutid puudusid, kasutasid SA Innove läbiviija poolt kaasa toodud rendiarvuteid. Testi läbiviimine toimus mälupulkadel ning vastamiseks oli igal vastajal aega 2 tundi (Tire, jt, 2016).

Käesoleva töö jaoks ei ole kasutatud kogu PISA 2015. aasta uuringu tulemusi, vaid on keskendunud küsimustele, mis puudutavad konkreetset erinevaid tegevusi, milleks IKT vahendeid kooliväliselt või koolis kasutatakse. Kaksteist küsimust keskendusid erinevatele kodus harrastatavatele meelelahutuslikele tegevustele, milleks IKT vahendeid kasutatakse, ning erinevatele õppetööga seotud tegevustele, milleks IKT vahendeid kodus keskkonnas kasutatakse. Üheksa küsimust keskendusid erinevatele õppetööga seotud tegevustele, milleks koolis IKT vahendeid kasutatakse. Küsimused mõõtsid erinevate tegevuste harrastamise sagedust ning vastusevariandid jagunesid järgmiselt: 1) peaaegu mitte kunagi; 2) 1-2 korda kuus; 3) 1-2 korda nädalas; 4) peaaegu iga päev; 5) iga päev.

Andmeanalüüs

Käesoleva töö jaoks oluliste andmete analüüsimiseks kasutasin statistikaprogrammi SPSS Statistics 20. Käesoleva töö sõltuvaks muutujaks oli PISA loodusteaduste kirjaoskuse tulemused ning sõltumatuks muutujaks mõõtevahendi kirjelduses välja toodud küsimuste tulemused. Erinevate IKT tegevuste sageduse ja LOTE tulemuste seose mõistmiseks viisin läbi korrelatsiooni analüüsi vastavalt hüpoteesidele kolmes valdkonnas: meelelahutuslikud tegevused kodus ja LOTE tulemused, õppetööga seotud tegevused kodus ja LOTE tulemused ning IKT vahendite kasutamine koolis ja LOTE tulemused. Täpsemaks mõistmiseks, kuidas nende tegevuste harrastamise sagedus mõjutab akadeemilisi tulemusi, viisin läbi regressiooni analüüsi. Täpsemate tulemuste saamiseks kasutasin ka sotsiaalmajanduslikku näitajat. Regressioonianalüüsi tulemused on Lisas 1.

Tulemused

IKT vahendite kasutamine koolis

Tabelis 1 on välja toodud PISA loodusteaduste tulemuste seos erinevate tegevustega koolis, milleks noored IKT vahendeid kasutavad. Tegevused on märgitud järgnevalt:

- 1) Koolis veebikeskkonnas sõpradega suhtlemine
- 2) Koolis e-kirjade saatmine
- 3) Koolis internetist info otsimine
- 4) Kooli kodulehelt info allalaadimine/üleslaadimine, info otsimine
- 5) Kooli kodulehele koolitöö postitamine koolis
- 6) Simulatsioonide mängimine
- 7) Matemaatika, võõrkeele harjutamine, kordamine
- 8) Kooliarvutis kodutöö tegemine
- 9) Kooliarvuti kasutamine grupitöös kaaslastega suhtlemiseks

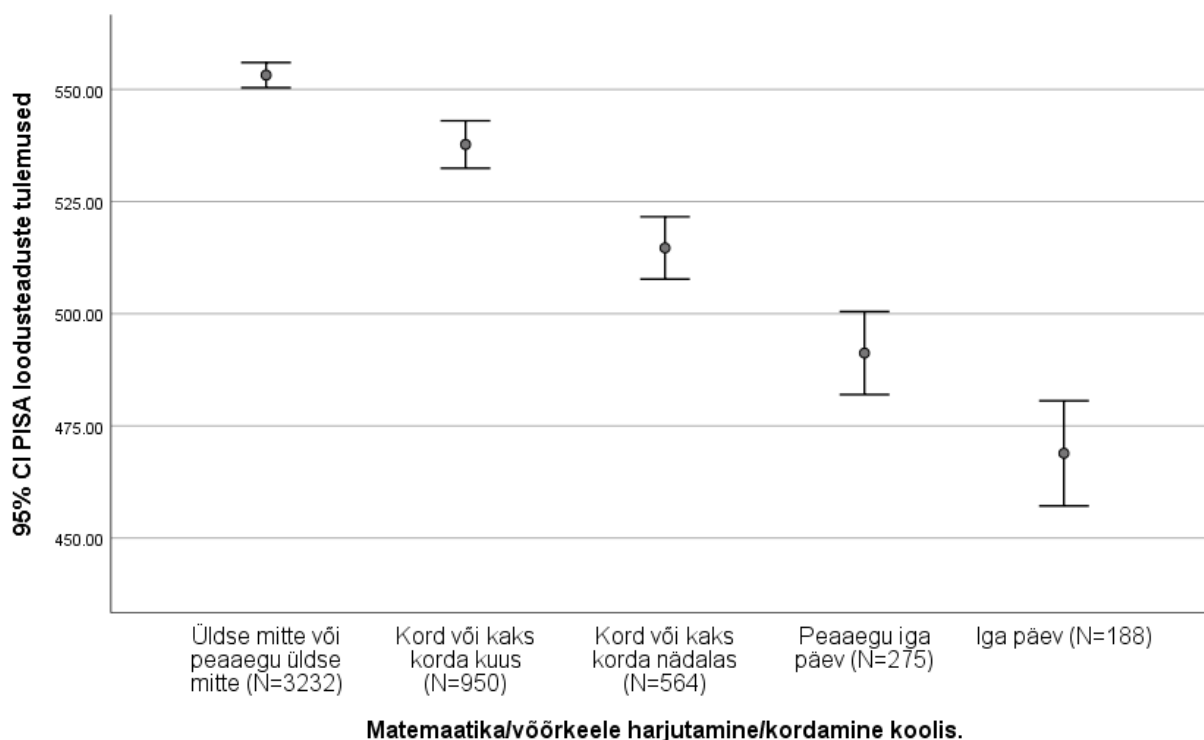
Seoses suure valimiga ning paljude testide läbiviimisega lugesime seose statistiliselt oluliseks, kui selle $p < 0,01$ ning korrelatsiooni koefitsent on suurem kui 0,1. Korrelatsiooni analüüsist on näha, et üldiselt on tihedam IKT vahendite kasutamine koolis seotud madalamate akadeemiliste tulemustega ning harvem kasutamine positiivsematega. Kõige tugevamalt on madalamate tulemustega seotud oma koolitöö tihedam postitamine koolilehele, tihedam simulatsioonide mängimine ning tihedam matemaatika kordamine või võõrkeele harjutamine.

Tabel 1. PISA tulemuste seos erinevate koolis harrastavate tegevustega, milleks kasutatakse IKT vahendeid

Spearman's rho	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	5241	5217	5213	5210	5212	5190	5209	5213	5212
Korrelatsiooni koefitsent	-.178**	-.044**	-.091**	-.187**	-.256**	-.232**	-.227**	-.214**	-.167**

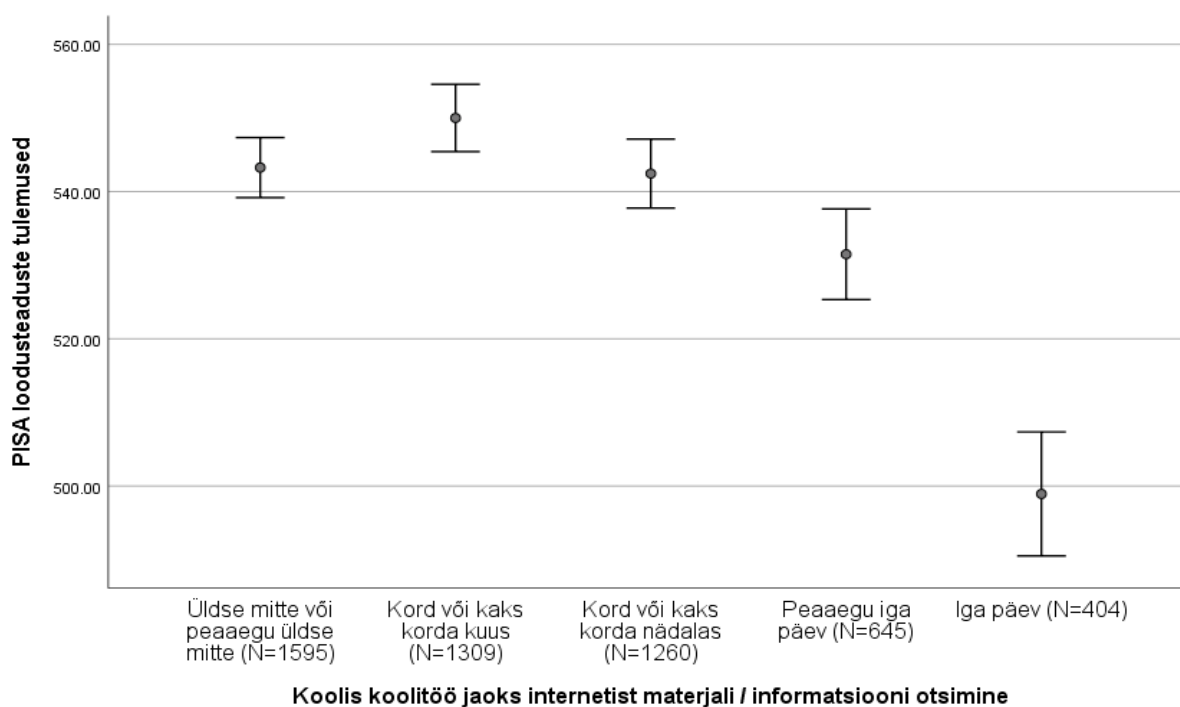
Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ on märgitud **. Tumedalt on välja toodud seosed, mis on suuremad kui 0,1.

Joonisel 1 on välja toodud, millised on keskmised tulemused kordamise ja harjutamise harrastamise erinevatel sagedusametel ning jooniselt on näha, et negatiivne korrelatsioon ei ole mõjutatud sellest, et noori, kes neid tegevusi tihedamalt teevad, on vähem, vaid nende tulemused ongi madalamad.



Joonis 1. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse harrastamise sageduse kaupa.

Samas ei saa veel öelda, et PISA LOTE tulemuste madala korrelatsiooni koefitsent välistab tegevuse harrastamise sageduse mõju. Näiteks uurides lähemalt madala korrelatsiooni koefitsendiga tegevust nagu koolis koolitöö jaoks info otsimine, on näha, et noored, kes seda igapäevaselt teevad, on küll keskmiselt madalama tulemusega kui noored, kes koolis koolitöö jaoks infot üldse ei otsi, kuid samuti on näha, et nende noorte tulemused on pisut paremad, kes teevad seda korra või paar korda kuus kui nende omad, kes seda üldse ei tee. Seda, kuidas erinevad tegevuste sagedused on seotud akadeemiliste tulemuste võib täpsemalt näha regressiooni tabelist (Lisa 1).



Joonis 2. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse sageduse kaupa.

Tuginedes koolisisestest IKT tegevustest ja PISA loodusteaduste tulemuste korrelatsiooni läbivale negatiivsele suunale võib öelda, et hüpotees 1 sai kinnitust. Olenemata tegevusest on koolis sagedasem IKT vahendite kasutamine seotud madalamate PISA loodusteaduste tulemustega.

IKT vahendite kasutamine kodus õppetööga seotud tegevusteks

Tabelis 2 on välja toodud PISA loodusteaduste tulemuste seos erinevate õppetööga seotud tegevustega, milleks noored kodus IKT vahendeid kasutavad. Tegevused on märgitud järgnevalt:

- 1) Kodutöö jaoks internetist info otsimine (esseed, referaadid, esitlused)
- 2) Tunnis võetud materjali kohta täiendava info otsimine (seletuste otsimine, lisainfo jne)
- 3) E-maili kasutamine teiste õpilastega kooliteemadel vestlemiseks
- 4) E-maili kasutamine õpetajatega vestlemiseks/koolitöö esitamiseks
- 5) Sotsiaalmeedia kasutamine teiste õpilastega koolitööst vestlemiseks
- 6) Sotsiaalmeedia kasutamine õpetajaga koolitööst vestlemiseks

- 7) Kooli kodulehe sirvimine/ kodulehelt materjali alla/üles laadimine
- 8) Kooli kodulehelt teavituste jälgimine
- 9) Arvutiga kodutöö tegemine
- 10) Mobiili kasutamine kodutöö tegemiseks
- 11) Hariduslike äppide nutiseadmesse laadimine
- 12) Loodusteaduslike äppide nutiseadmesse laadimine

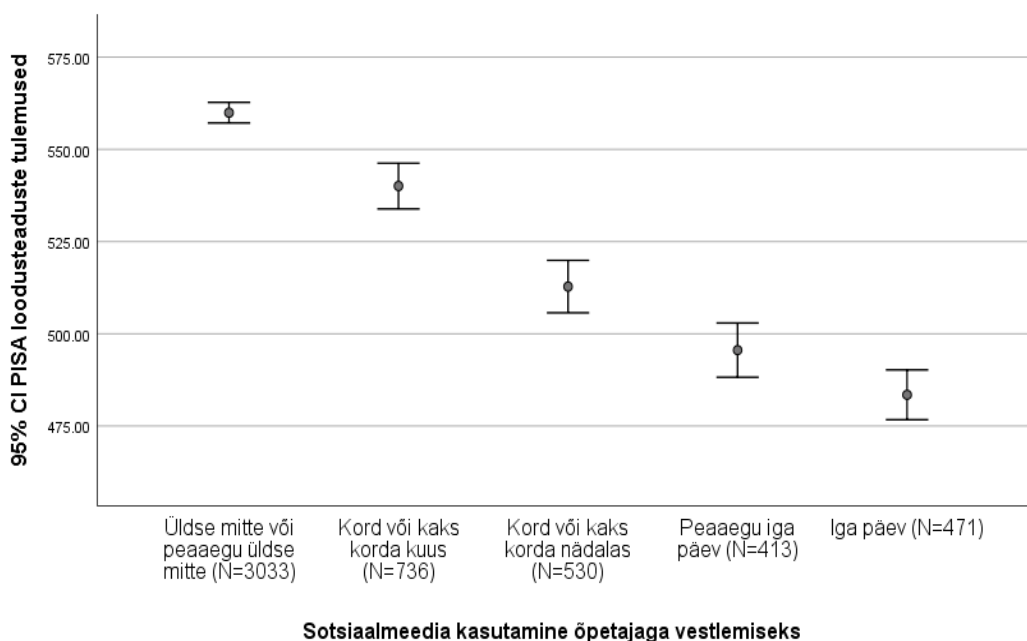
Seoses suure valimiga lugesime seose oluliseks, kui selle $p < 0,001$ ning korrelatsiooni koefitsent on suurem kui 0,1. Sarnaselt koolikeskonnas IKT vahendite kasutamisele tuleb ka kodus IKT vahenditega õppetöoga seotud tegevuste korrelatsiooni analüüsist välja, et üldiselt tihedam IKT vahendite kasutamine erinevateks õppetöoga seotud tegevuseks kodus on pigem seotud madalamate tulemustega. Kõige tugevamalt on madalamate tulemustega seotud tihedam sotsiaalmeedia kasutamine õpetajatega kooliteemadel vestlemiseks, tihedam emaili kasutamine kaaslastega õppetööst rääkimiseks ning tihedam hariduslike äppide laadimine (teema pole oluline). Samas on näha, et noortel, kes tihedamalt jälgivad koolilehelt teavitusi, on ka kõrgemad tulemused.

Tabel 2. PISA tulemuste seos erinevate kooliväliste õppetöoga seotud tegevustega, milleks kasutatakse IKT vahendeid.

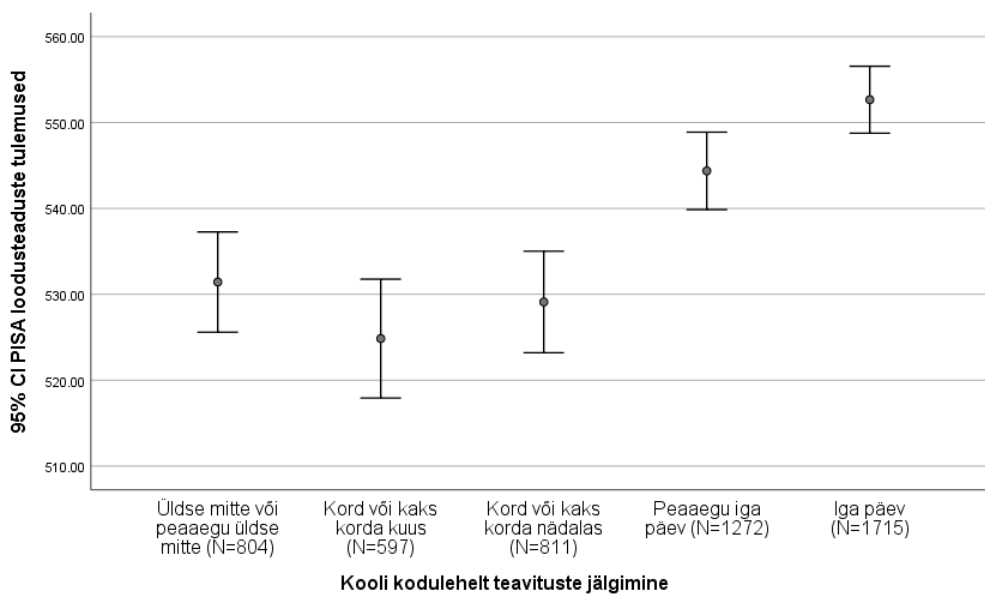
Spearman's rho	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	5229	5202	5199	5186	5207	5183	5197	5199	5210	5178	5204	5206
Korrelatsiooni koefitsent	-.027*	-.134**	-.281**	-.151**	-.062**	-.313**	-0.003	.114**	-.074**	-.250**	-.307**	-.296**

*Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ on märgitud ** ning tasemel $p < 0,05$ on märgitud *. Tumedalt on välja toodud seosed, mis on suuremad kui 0,1.*

Joonisel 3 on näha, millised on keskmised tulemused sotsiaalmeedia kaudu õpetajaga suhtlemise harrastamise erinevatel sagedusastmetel ning Joonisel 4 on välja toodud, millised on PISA loodusteaduste keskmised tulemused kooli kodulehelt informatsiooni otsimise erinevatel sagedusastmetel. Taaskord on standardviga vaadates näha, et korrelatsioonid ei ole mõjutatud noorte jaotusest, vaid noortel, kes oma õpetajaga sotsiaalmeedia kaudu tihedamalt suhtlevad, on madalamad tulemused ja noortel, kes tihedamalt jälgivad kooli kodulehelt teavitusi, on kõrgemad tulemused.



Joonis 3. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse sageduse kaupa.

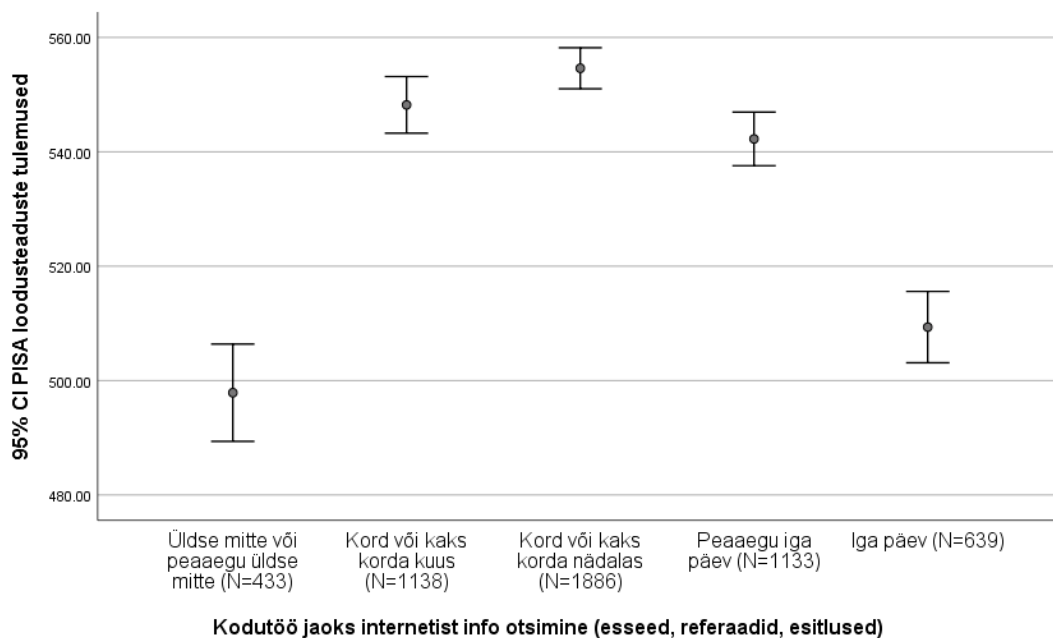


Joonis 4. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse sageduse kaupa.

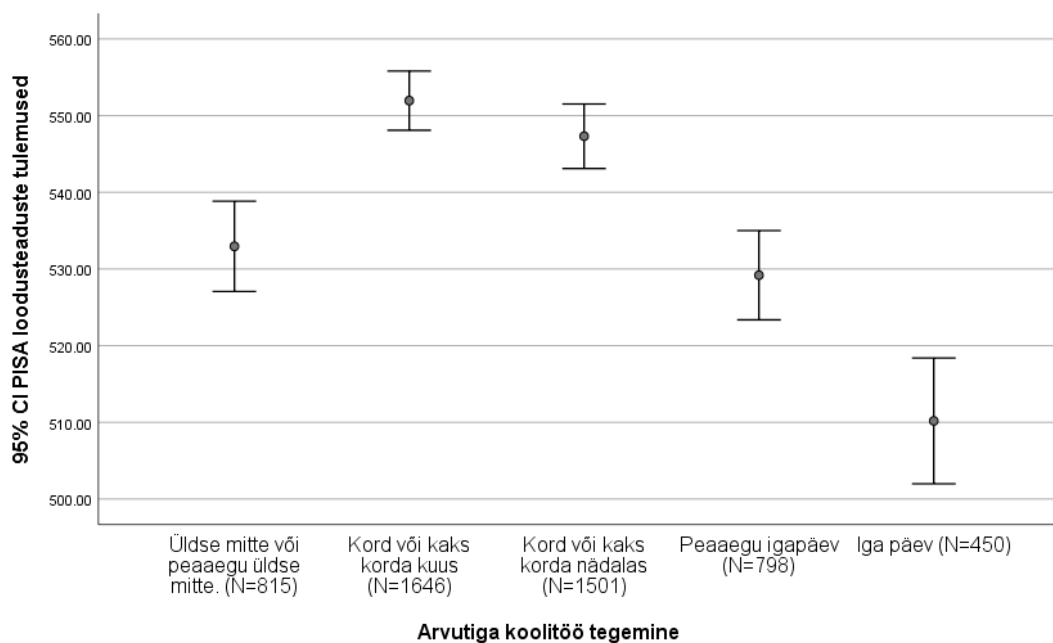
Madala korrelatsiooni koefitsendiga tegevuste analüüsil selgus, et nii arvuti kasutamisel referaatide või esseeide jaoks info otsimisel ning arvutiga kodutöö tegemisel joonistub välja nii-öelda optimaalne kasutussagedus (Joonised 5 ja 6), mis ei tule välja teiste madalama korrelatsiooni

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

koefitsendiga tegevuste puhul. Seda, kuidas erinevad tegevuste sagedused on seotud akadeemiliste tulemustega, võib täpsemalt näha regressiooni tabelist (Lisa 1).



Joonis 5. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse sageduse kaupa.



Joonis 6. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse sageduse kaupa.

Tuginedes kooliväliste IKT tegevuste ja PISA loodusteaduste tulemuste korrealtsioonianalüüsi tulemuste valdavalt negatiivsele seosele võib öelda, et hüpotees 2 ei saanud kinnitust, kuid ei ole ka täielikult ümber lükatud. Kodus IKT vahendite hariduslikeks tegevusteks kasutamisel on tegevustel vahe sees ning kuigi enamuse uuritavate tegevuste sagedam harrastamine on seotud madalamate tulemustega, on osadel tegevustel optimaalne kasutussagedus.

IKT vahendite kasutamine kodus meelelahutuslikul eesmärgil

Tabelis 3 on välja toodud PISA loodusteaduste tulemuste seos erinevate meelelahutuslike tegevustega, milleks noored kodus IKT vahendeid kasutavad. Tegevused on märgitud järgnevalt:

1. Üksikmängijaga mängude (*Single player mängud*) mängimine
2. Mitme mängijaga mängude (*Multiplayer mängud*) mängimine
3. E-kirja saatmine
4. Vestlemine (MSN, Messenger)
5. Sotsiaalvõrgustikus käimine
6. *Online-* mängud või sotsiaalmeedia mängud (Farmville jne)
7. Meelelahutuslike videote vaatamine (Youtube)
8. Uudiste lugemine
9. Praktilise info otsimine
10. Filmide, muusika, mängude, tarkvara allalaadimine
11. Oma loodud materjali üleslaadimine (videod, blogid jne)
12. Uute äppide nutiseadmesse laadimine

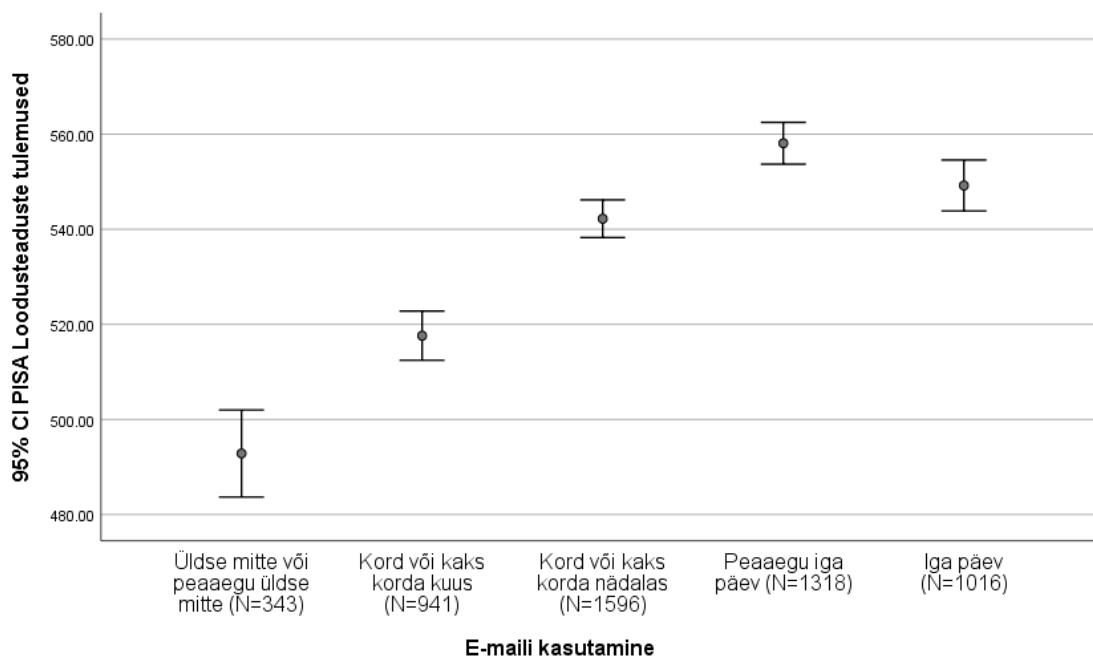
Seoses suure valimiga lugesime seose oluliseks, kui selle $p < 0,001$ ning korrelatsiooni koefitsient on suurem kui 0,1. Erinevalt hariduslikest tegevustest on uuritud meelelahutuslike tegevuste korrelatsioonid pigem nõrgad ning valdavalt positiivsed. Kõige tugevamalt on madalamate tulemustega seotud tihedam online mängude mängimine ning oma loodud materjali üles laadimine. Noortel, kes sagedamini kasutavad sõpradega vestlemiseks e-maili, on kõrgemad PISA loodusteaduste tulemused, kui nendel noortel, kes seda harvemini teevad.

Tabel 3. PISA tulemuste seos erinevate kooliväliste meelelahutuslike tegevustega.

Spearman's rho	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	5255	5234	5214	5210	5229	5243	5265	5255	5247	5251	5234	5245
Korrelatsiooni koefitsient	.063**	.031*	.182**	-0.011	.059**	-.252**	.074**	.077**	.080**	-.109**	-.284**	-.234**

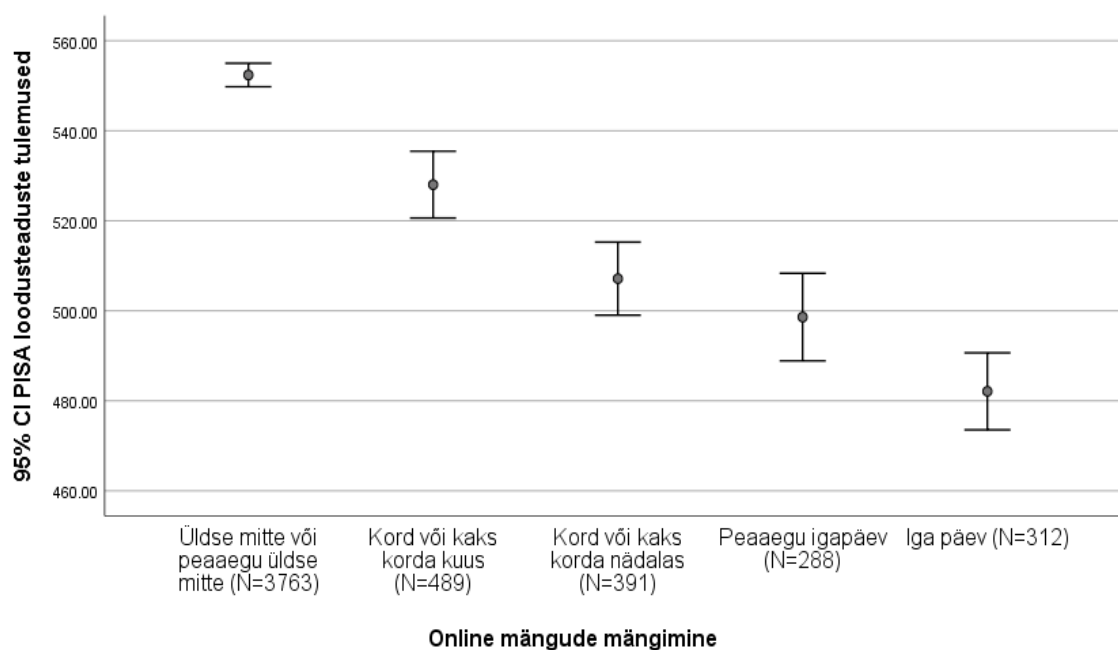
*Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ on märgitud ** ja tasemel $p < 0,05$ on märgitud *. Tumedalt on välja toodud seosed, mis on suuremad kui 0,1.*

Tegevuste lähemal analüüsil selgub, et erinevalt e-maili kasutamisest sõpradega kooliteemade või õppetööga seotud küsimuste arutamiseks, mis oli madala negatiivse korrelatsiooniga, on nii öelda „argiste“ e-mailide tihedam saatmine seotud kõrgemate akadeemiliste tulemustega (Joonis 7).

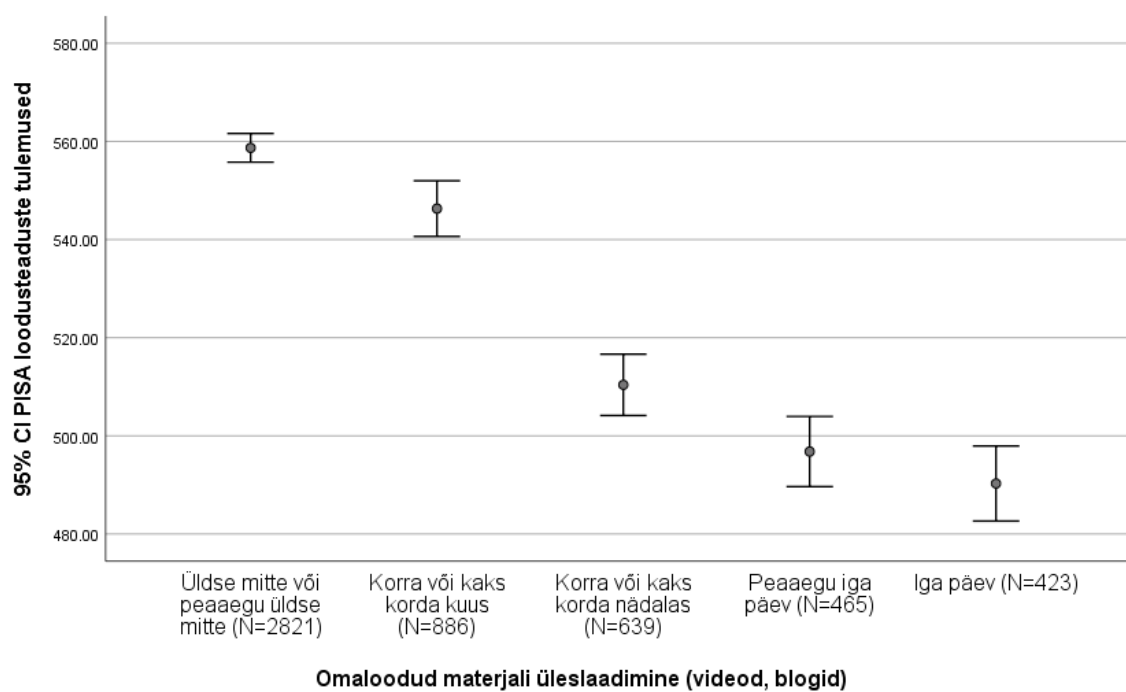


Joonis 7. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse sageduse kaupa.

Tugevamate negatiivsete korrelatsiooni koefitsientidega tegevuste lähedamal uurimisel selgub, et noored, kes on sagedasemad online mängude mängijad, on madalamate tulemustega kui need, kes seda peaaegu mitte kunagi või üldse mitte teevad (Joonis 8), samas näiteks on noortel, kes enda mobiilsetele vahenditele korra või paar korda kuus äppe laevad, pisut kõrgemad tulemused kui nendel, kes seda üldse ei tee (Joonis 9). Seda, kuidas erinevad tegevuste sagedused on seotud akadeemiliste tulemustega võib täpsemalt näha regressiooni tabelist (Lisa 1).



Joonis 8. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse sageduse kaupa.



Joonis 9. PISA testi loodusteaduste tulemuste keskmised tegevuse sageduse kaupa.

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

Valdavalt on meelelahutuslikel tegevustel mitteoluline kuid positiivne seos akadeemiliste tulemustega, kuid tuginedes koolisest IKT tegevuste ja PISA loodusteaduste tulemuste korrelatsioonianalüüsi tulemuste heterogeensusele, võib öelda, et osade meelelahutuslike tegevuste tihedam harrastamine on seotud kõrgemate tulemustega, osade harrastamine madalamate tulemustega ning osadel joonistub välja optimaalne kasutussagedus. Seega hüpotees 3 ei saanud samuti kinnitust, kuid ei lükkunud ka ümber.

Arutelu

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida, kuidas erinevad tegevused nii kooli kui kodukeskkonnas on seotud akadeemiliste tulemustega ning analüüsi tulemused näitavad, et sellel, mida õpilane IKT vahenditega teeb, on seos PISA loodusteaduste tulemustega. Tulemuste poolest oli kõige homogeensem kategooria IKT vahendite kasutamine koolis ning kõige heterogeensem kategooria oli IKT vahendite meelelahutuslik kasutamine kodus.

IKT vahendite kasutamise sagedus koolikeskkonnas

Sarnaselt varasematele uuringutele (Zhang, Liu, 2016) on ka antud uuringu tulemustest näha, et tihedam IKT vahendite kasutamine koolis on selgelt seotud madalamate tulemustega, mida on ka leitud varasemates tulemustes. Põhjuseid, miks see nii võib olla, on mitmeid. Esiteks rööprähklemine, mis koolis digiseadmete kasutamisega kaasneb, kus erinevad tegevused hakkavad mõjutama õpilase võimet tunnis toimuvale keskenduda (Bellur, Nowak, Hull, 2015; Sana, Weston, Cepeda, 2013; Junco, 2012). Näiteks koolis arvuti kasutamine kaaslastega vestlemiseks või grupitöö arutamiseks on ka varasemalt näidanud negatiivset mõju õpitulemustele, kuna vestlus ei pruugi püsida monitooringu puudumisel sisuka või isegi teemakohasena.

Huvitavaks osutus aga sagedasema matemaatika ning võõrkeele kordamise seos madalamate akadeemiliste tulemustega, mis võib tuleneda mitmest asjaolust ning täpsustuste puudumine võimaldab meil selle üle spekuloida. Koolis mobiilse vahendi kasutamine aine kordamiseks või harjutamiseks võib tähendada, et õpilane üritab viimasel minutil enne tundi puuduvaid lünkasid täita, kuid tuginedes mitmete uuringutele, ei ole viimase minuti õppimine (*cramming*) matejali

omandamisel tulemuslik (Kornell, 2009). Samas võib olla, et madalama õpivõimekusega õpilased vajavad üldiselt rohkem kordamist või harjutamist ning nad kasutavad selleks mugavuse mõttes oma kaasaskantavaid IKT vahendeid. Mitmed uuringud on näitanud, et info läbikirjutamine aitab sellel paremini meelde jääda, kuid pliiatsiga üles kirjutatud info jääb paremini meelde kui selle klaviatuuril trükkimine (Mueller, Oppenheimer, 2014; Longcamp, Boucard, Gilhodes, Velay, 2006; Mangen, Anda, Oxborough, Brønnick, 2015), mis võib samuti seletada, miks kordamisel või harjutamisel IKT vahendeid eelistavatel noortel on madalamad tulemused. Selgitamaks, kust tuleb antud tegevuse negatiivne korrelatsioon akadeemiliste tulemustega, tuleb teha täiendavaid uuringuid, mis võtavad arvesse või uurivad just neid välja toodud aspekte. Selle mõistmine võib aidata noortel ka koolis efektiivsemalt korrata või harjutada.

Üldisema sagedasema IKT vahendite koolis kasutamise negatiivse seose põhjus võib peituda ka uuritavates tegevustes. Uuringud, mis on näidanud positiivseid tulemusi, keskenduvad ühe aine raames kasutatavatele IKT vahenditele või programmidele, mis on konkreetset selle aine materjali jaoks välja töötatud või valitud (Zwart, Van Luit, Noroozi, Goei, 2017). PISA testi üheksast küsimusest 6 küsimust keskendusid IKT vahendite osakaalule nii-öelda õppetöö administratiivsel poolel (tööde, materjali üles/alla laadimine, õpilaste omavaheline vestlus), mitte niivõrd IKT vahendi kasutamisele aine sisu omandamisel, ning uuritavad tegevused on seotud koolikeskkonnaga, mitte niivõrd tunnikeskkonnaga. Kadi Serbak toob oma 2018. aastal koostatud IKT vahendite õppetöös kasutamise mõju analüüsis välja, kuidas erinevatest uuringutest (Zwart, Van Luit, jt, 2017; Sangra, Gonzalez-Sanmamed, 2010; Noroozi, Busstr, jt, 2012; Balanskat, Blamire ja Kefala, 2006; Zhao jt., 2002, Wiley, 2000) on ilmnenu IKT kasutamise positiivne mõju siis, kui ta on õppeprogrammi integreeritud mõtestatult ja innovatiivselt. IKT vahendiga nii-öelda traditsiooniliste õppetegevuste duubeldamine ei ole akadeemilise edukuse kontekstis efektiivne (Paniagua ja Istance, 2018). Kasutegur tõuseb siis, kui IKT vahendi tegevusega kaasneb õpilase infotehnoloogilise käekirja arendamine (interneti foruums oskuslik navigeerimine ning materjali kriitiline analüüs) (Comi, Argentin, Gui, Origo, Pagani, 2017).

IKT vahendite kasutamine kodus õppetöös

Antud analüüsist leiti, et interneti kasutamine koolitöös annab paremaid tulemusi kui interneti kasutamine meelelahutuseks, mis toetab ka varasemaid uuringuid (Xu, Wang, Peng, Wu, 2019; Rashid, Asghar, 2016), kuid kõige paremaid tulemusi said noored, kes seda tegid seda korra või kaks kuus. Sarnane tendents ilmnes ka tegevusi eraldi vaadates, kus sagedasem (peaaegu igapäevane või igapäevane) IKT vahendite kasutamine koolitöö tegemiseks oli seotud madalamate tulemustega. Ainukeseks erandiks on koolilehelt informatsiooni jälgimine, mille alla kuulub ka E-kooli jälgimine. Arvestades, et E-kool on oma iseloomult virtuaalne päevik, siis selle sage jälgimine tähendab, et õpilane on kursis nii koduülesannete kui ka iseenda arenguga. Sarnaselt meelelahutuslikule tegevusele ei ole E-kooli kasutamine otseselt seotud aine sisu omandamisega. Tegemist on platvormiga, kust saab juhised, kuidas ainet paremini omandada, mis tõttu on mõisteta positiivne seos tiheda E-kooli kasutamise ning kõrgemate akadeemiliste tulemuste vahel, kuid mõistmiseks, kas siinkohal mängib rohkem rolli tegevuse sisu või meedium (antud juhul internet), tuleks omavahel võrrelda traditsioonilise päeviku ja E-kooli kasutajate tulemusi.

Olukord on pisut teine, kui IKT vahendeid kasutatakse konkreetset ainega seotud materjali leidmise jaoks. Kuigi noored, kes tegid seda peaaegu igapäevaselt või igapäevaselt, said madalamaid tulemusi, siis noored, kes kirjutasid interneti abil esseesid/referate/esitlusi kord või kaks nädalas, said tunduvalt paremaid tulemusi kui noored, kes selleks interneti üldse ei kasutanud. Selleks võib olla mitu põhjust. Esiteks võimaldab internet kiiresti pääseda ligi väga suurele hulgale teemat puudutavale materjalile, mis võimaldab noorel korraga läbi töötada suurema hulga materjali ning luua endale mitmekülgsem arusaam uuritavast teemast (Dogruer, Eyyam, Menevis, 2011; Lee, Tsai, 2011). Teiseks, interneti olemasolu selliste ülesannete lahendamisel võimaldab iseseisvat õppimist, mis annab paremaid akadeemilisi tulemusi (Lee, Tsai, 2011; Rashid, Askar, 2016). Kontroll selle üle millal ja mida ma otsin koos materjali kriitilise läbitöötamisega aitab noorel luua materjalist enda jaoks selgema pildi ning sobib paremini nii-öelda netigeneratsiooni vajadustega.

Antud analüüsist ei tulnud välja, et sotsiaalmeedia kasutamise tihedus õppeteemade arutlemisel oluliselt mõjutaks akadeemilisi tulemusi. Varasemalt on küll leitud, et sotsiaalmeedia akadeemiline kasutamine võib olla aine materjali omandamisel edukaks vahendiks, kui selle

kasutamine on reguleeritud ja kasutamine rangelt sihipärane (Gregory, Gregory, Eddy, 2014), kuid üksnes omavaheline õppetööga seotud teemadel arutamine ei ole otseselt seotud akadeemilise edukusega (Lau, 2017) ning õppetöölase info või praktilise ainekohase info vahetus moodustab vaid osa sellest, mida noored kooli teemadel vesteldes käsitlevad (Selwyn, 2009). Huvitavaks osutus aga negatiivne korrelatsioon tihedama õpetajaga vestluse ja madalamate PISA tulemuste vahel. Õpetajaga kooliteemadel läbi sotsiaalmeedia suhtlemine ei ole väga levinud tegevus (*üle 70% vastanutest tegi seda kord või kaks kuus või harvem*) ning õpilased, kes seda sagedamini teevad, võivad kasutada seda võimalust mitte niivõrd lisainformatsiooni küsimiseks, vaid pigem abi küsimiseks tunnis läbivõetud materjali puhul tekkinud aukude täitmisel.

IKT vahendite kasutamine meelelahutuseks koolivälises keskkonnas

Analüüsist selgus, et enamus uuritud meelelahutuslikest tegevustest ei mõjuta akadeemilisi tulemusi välja arvatud paari erandiga, milleks on e-maili saatmine, mille tihedamad harrastajad on said kõrgemaid tulemusi. E-maili kasutamine ei ole sotsiaalmeedia taustal paljude jaoks enam peamine vestlusvahend. Pigem on e-maili saatmine seotud kontsentreeritud info edastamisega, mitte vestluse arendamisega, mistõttu e-maili saatmise positiivne seos akadeemiliste tulemustega võib tuleneda tema eesmärgist tulenevast lühisajalisest haaratusest, kuid see on vaid pakkumine ning selle paremaks mõistmiseks tuleb teha täiendavaid analüüse.

Negatiivseid seoseid loodusteaduste tulemustega esines uuritud tegevuste seas aga rohkem. Esiteks *online-mängude* mängimine. Videomängud üldiselt on mängija kognitiivsete võimete suhtes väga nõudlikud, kuna mängus esitatud ülesannete edukaks sooritamiseks on vaja head tähelepanuvõimet, kiiret infotöötlusvõimet, head analüüsivõimet ja kiiret reaktsiooniaega ning erinevad uuringud on näitanud, et tihedamatel mänguritel on need kognitiivsed võimed paremad kui mitte mänguritele (Boot, Kramer, Simons, Fabiani, Gratton, 2008; Moisala, Salmela, Hietajärvi, Carlson, Vuontela, Lonka, Hakkarainen, Salmela-Aro, Alho, 2017; Kowal, Toth, Exton, Campbell, 2018). Sellest hoolimata ei ole leitud olulist seost mängimise ning akadeemiliste tulemuste vahel (Ferguson, 2011) ning pigem on koolipäevadel arvutimängude mängimine seotud madalamate akadeemiliste tulemustega, sest see võtab ära aega, mida õpilane võiks kasutada õppimiseks (Hartanto, Toh, Yang, 2018). Antud töö analüüsis on samuti näha, et tihedam

videomängude (*Multiplayer, Single player*) mängimine ei mõjuta akadeemilisi tulemusi, kuid samas veebipõhiste mängude mängimine on seotud madalamate akadeemiliste tulemustega. Erinevalt üksikmängijaga või mitmemängijaga mängudest tuleb *online*-mängude puhul juurde sotsiaalne aspekt, kus lisaks mängu sisule hakkab mängu pühendumist mõjutama ka grupitunne ning sellesse kuulumisest saadav rahuldus (Hu, Stavropoulus, Anderson, Scherri, Collard, 2018; Gong, Zhang, Cheung, Chen, Lee, 2019). Seetõttu on *online*-mängudel kõrgem soodumus mängusõltuvuse kujunemiseks, kus arvutimängu mängimine sarnaselt igale sõltuvuskäitumisele hakkab mõjutama mitte üksnes akadeemilist edukust, vaid ka üleüldist elukvaliteeti. Samas tuleb silmas pidada, et antud analüüsi tulemus ei tähenda tingimata, et see, mida mängitakse mõjutab tulemusi, vaid võib tähendada, et need noored, kes mängivad tihedamalt *online*-mänge, on juhtumisi noored, kelle akadeemilised tulemused loodusteadustes on madalamad.

Teine, mille sagedam harrastamine oli seotud madalamate akadeemiliste tulemustega, oli omaloodud materjali (videote, blogide jne) üleslaadimine, kus võib taas mängu tulla tegevusele pühendatud aeg. Näiteks ühe video loomine seisneb neljas etapis 1) mõte ja ettevalmistus 2) filmimine 3) töötlemine 4) postitamine. Sinna lisandub ka postitatud video edukuse jälgimine ja väga suure tõenäosusega kommentaaride olemasolul ka nendele vastamine. Iga etapp võtab sõltuvalt video sisust (koomiline sketš, muusikavideo, videopäevik), looja oskuste vilumusest ja toormatejali kogusest omajagu aega, mistõttu võib kannatada kodus õppetööga seotud tegevustele pühendatud aeg.

Selleks, et paremini mõista, kui palju noored erinevatele meelelahutuslikele tegevustele aega pühendavad ning milline on selle seos akadeemiliste saavutustega, tuleb läbi viia täiendavaid uuringuid. Mõistmine, kuidas igale tegevusele pühendatud aeg mõjutab akadeemilisi tulemusi, annaks nii noortele kui vanematele parema võimaluse optimeerida internetis veedetud aega nii, et see ei hakkaks negatiivselt mõjutama noorte akadeemilisi tulemusi.

Töö panus

Käesolev töö aitab täpsemalt mõista, kuidas on info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendite kasutamine seotud akadeemiliste tulemustega. Töö annab hea ülevaate, millised on erinevate

tegevuste harrastamise sageduse seosed akadeemiliste tulemustega. Ühtlasi võimaldab see töö paremini võrrelda, milliseid erinevused esinevad IKT vahendite kasutamisel kodus ja koolis ning millised erinevused esinevad IKT vahendite kasutamisel hariduslikel või meelelahutuslikel tegevustel, mis on heaks hüppelauaks nende tegevuste mõjude süvitsi uurimiseks. Nende seoste põhjuste leidmine võimaldaks kõigil osapooltel – noortel, lapsevanematel ja õpetajatel - teadlikult kujundada oma valikuid IKT vahendite kasutamisel nii koolis kui kodus selliselt, et IKT tarbimise kasutegur oleks noorte jaoks nii akadeemiliste kui ka mitteformaalsete oskuste arenemises maksimaalne.

Käesoleva töö puudujäägid

Antud töö annab hea ülevaate, kuidas PISA loodusteaduste tulemused on seotud erinevate tegevustega, milleks noored IKT vahendeid kasutavad. Samas on uuringutulemuste tõlgendamisel omad puudujäägid. Esiteks, tulemused on küll tänu suurele valimile statistiliselt olulised, kuid seosed on siiski pigem nõrgad. Seetõttu tuleks nende seoste paremaks mõistmiseks viia läbi täiendavaid uuringuid. Teiseks, kuna kõik uuritavad andmeid ei ole lineaarses seoses ning mõne tegevuse madalam korrelatsioon võib olla mõjutatud oma kvadraalsest seosest, kus mõlemad, nii noored, kes harrastavad sama tegevust igapäevaselt, kui ka noored, kes ei harrasta tegevust üldse, saavad madalamaid tulemusi kui noored, kes seda aeg-ajalt teevad ning andmete lähemal vaatlemisel võib välja joonistuda optimaalne kasutussagedus. Kolmandaks, korrelatsioonanalüüs annab andmetele seose suuna, mitte põhjenduse, mistõttu ei saa öelda, et konkreetsete tegevuste sagedasem harrastamine põhjustab kõrgemaid või madalamaid tulemusi.

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

Tänu sõnad

Ma sooviksin tänada oma juhendajat Karin Tähte toetava ja julgustava suhtumise, suunamise, väga hea nõu ning igatepidise abi eest. Aitäh ka Dmitri Rozgonjukile esialgse suuna kätte andmise eest.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Bai, Y., Mo, D., Zhang, L., Boswell, M., Rozelle, S. (2016). The impact of integrating ICT with teaching: Evidence from a randomized controlled trial in rural schools in China. *Computers & Education*, 96, 1-14.
- Balanskat, A., Blamire, R., Kefala, S. (2006). *The ICT impact report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Viimati vaadatud 13.05.2019.
<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/unpan/unpan037334.pdf>
- Bellur, S., Nowak, K. L., Hull, K. S. (2015). Make it our time: In class multitaskers have lower academic performance. *Computers in Human Behavior*, 53, 63-70.
- Bando, R., Gallego, F., Gertler, P., Romero D. (2017) Books or Laptops? The Cost-Effectiveness of Shifting from Printed to Digital Delivery of Educational Content. *Economics of Education Review*, 61, Pages 162-173
- Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychologica*, 129(3), 387-398.
- Bulut, O., Cutumisu, M. (2017). *When Technology Does Not Add Up: ICT Use Negatively Predicts Mathematics and Science Achievement for Finnish and Turkish Students in PISA 2012*. Viimati vaadatud 13.05.2019.
https://sites.ualberta.ca/~cutumisu/publications/2017/2017EdMedia_BulutCutumisu.pdf
- Cabr -Riera, A., Torrent, M., Donaire-Gonzalez, D., Vrijheid, M., Cardis, E., Guxens, M. (2019). Telecommunication devices use, screen time and sleep in adolescents. *Environmental Research*, 171, 341-347.
- Comi, S., L., Argentin, G., Gui, M., Origo, F., Pagani, L. (2017). Is it the way they use it? Teachers, ICT and student achievement. *Economics of Education Review*, 56, 24-39.
- Dogruer, N., Eyyam, R., Menevis, I. (2011). The use of the internet for educational purposes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 606-611.
- Fenn, K. M., Griffin, N. R., Uitvlugt, M. G., Ravizza, S. M. (2014). The effect of Twitter exposure on false memory formation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21(6), 1551-1556.
- Ferguson, C. J. (2011). The influence of television and video game use on attention and school problems: A multivariate analysis with other risk factors controlled. *Journal of Psychiatric Research*, 45(6), 808-813.

- Genlott, A. A., Grönlund, Å. (2016). Closing the gaps – Improving literacy and mathematics by ict-enhanced collaboration. *Computers & Education*, 99, 68-80.
- Giunchiglia, F., Zeni, M., Gobbi, E., Bignotti, E., Bison, I. (2018). Mobile social media usage and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 82, 177-185.
- Gong, X., Zhang, K. Z. K., Cheung, C. M. K., Chen, C., Lee, M. K. O. (2019). Alone or together? Exploring the role of desire for online group gaming in players' social game addiction. *Information & Management*. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.01.001>
- Gregory, P., Gregory, K., Eddy, E. (2014). The Instructional Network: Using Facebook to Enhance Undergraduate Mathematics Instruction. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 33(1), 5-26.
- Gunnell, K. E., Flament, M. F., Buchholz, A., Henderson, K. A., Obeid, N., Schubert, N., Goldfield, G. S. (2016). Examining the bidirectional relationship between physical activity, screen time, and symptoms of anxiety and depression over time during adolescence. *Preventive Medicine*, 88, 147-152.
- Haridus- ja teadusministeerium. (2014). Eesti elukestva õppe strateegia 2020.
Viimati vaadatud: 13.05.2019
<https://www.hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf>
- Hartanto, A., Toh, W. X., Yang, H. (2018). Context counts: The different implications of weekday and weekend video gaming for academic performance in mathematics, reading, and science. *Computers & Education*, 120, 51-63.
- Hu, E., Stavropoulos, V., Anderson, A., Scerri, M., Collard, J. (2018). Internet gaming disorder: Feeling the flow of social games. *Addictive Behaviors Report*.
<https://doi.org/10.1016/j.abrep.2018.10.004>
- Johansson, A. E. E., Petrisko, M. A., Chasens, E. R. (2016). Adolescent Sleep and the Impact of Technology Use Before Sleep on Daytime Function. *Journal of Pediatric Nursing*, 31(5), 498-504.
- Judd, T. (2014). Making sense of multitasking: The role of Facebook. *Computers & Education*, 70, 194-202.
- Junco, R. (2012). In-class multitasking and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2236-2243.

- Junco, R., Cotten, S. R. (2011). Perceived academic effects of instant messaging use. *Computers & Education*, 56(2), 370-378.
- Kornell, N. (2009). Optimising learning using flashcards: Spacing is more effective than cramming. *Applied Cognitive Psychology*, 23(9), 1297-1317.
- Kowal, M., Toth, A. J., Exton, C., Campbell, M. J. (2018). Different cognitive abilities displayed by action video gamers and non-gamers. *Computers in Human Behavior*, 88, 255-262.
- Lau, W. W. F. (2017). Effects of social media usage and social media multitasking on the academic performance of university students. *Computers in Human Behavior*, 68, 286-291.
- Lee, S. W.-Y., Tsai, C.-C. (2011). Students' perceptions of collaboration, self-regulated learning, and information seeking in the context of Internet-based learning and traditional learning. *Computers in Human Behavior*, 27(2), 905-914.
- Lepp, A., Barkley, J. E., Karpinski, A. C. (2015). The Relationship Between Cell Phone Use and Academic Performance in a Sample of U.S. College Students. *SAGE Open*, 5(1).
- Leppik, C., Haaristo, H-S., Mägi, E. (2017). *IKT-haridus: digioskuste õpetamine, hoiakud ja võimalused üldhariduskoolis ja lasteaias*. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J.-C., Velay, J.-L. (2006). Remembering the orientation of newly learned characters depends on the associated writing knowledge: A comparison between handwriting and typing. *Human Movement Science*, 25(4-5), 646-656.
- Mangen, A., Anda, L. G., Oxenburgh, G. H., Brønnick, K. (2015). Handwriting versus Keyboard Writing: Effect on Word Recall. *Journal of Writing Research*, 7(2), 227-247.
- Maras, D., Flament, M. F., Murray, M., Buchholz, Henderson, K. A., Obeid, N., Goldfield, G. S. (2015). Screen time is associated with depression and anxiety in Canadian youth. *Preventive Medicine*, 73, 133-138.
- Moisala, M., Salmela, V., Hietajärvi, L., Carlson, S., Vuontela, V., Lonka, K., Hakkarainen, K., Salmela-Aro, K., Alho, K. (2017). Gaming is related to enhanced working memory performance and task-related cortical activity. *Brain Research*, 1655, 204-215.
- Mueller, P. A., Oppenheimer, D. M. (2014). The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking. *SAGE Open*, 25(6), 1159-1168.
- Noroozi, O., Busstra, M. C., Mulder, M., Biemans, H. J. A., Tobi, H., Geelen, M. M. E. E., Chizari, M. (2012). Online discussion compensates for suboptimal timing of supportive information

- presentation in a digitally supported learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 60(2), 193–221.
- OECD (2015a). Students, Computers and Learning: Making the Connection. OECD Publishing, Paris. Viimati vaadatud: 13.05.2019.
https://read.oecd-ilibrary.org/education/students-computers-and-learning_9789264239555-en#page62
- Pachemska, S., Atanasova-Pachemska, T., Iliev, D., Seweryn-Kuzmanovska, M. (2013). Analyses of Student's Achievement Depending on Math Teaching Methods. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116 (2014), 4035–4039.
- Paniagua, A., Istance, D. (2018). *Teachers as Designers of Learning Environments: The Importance of Innovative Pedagogies*. Educational Research and Innovation. OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264085374-en>
- Prei, E. (2013). IKT vahendite kasutusaktiivsus Eesti üldhariduskoolides. Viimati vaadatud: 13.05.2019. https://media.voog.com/0000/0034/3577/files/Sihtgrupi_kysitus_2012_2.pdf
- Pruulmann-Vengerfeldt, P., Luik, P., Masso, A., Murumaa, M., Siibak, A., Ugur, K. (2012). Õpetajate IKT kasutusaktiivsuse mõju õpilaste tehnoloogia teadlikule kasutuskusele. II vahearuanne. Viimati vaadatud: 13.05.2019.
https://media.voog.com/0000/0034/3577/files/IKT_kasutusaktiivsuse_moju_II_vahearuanne2012.pdf
- Rashid, T., Asghar, H. M. (2016). Technology use, self-directed learning, student engagement and academic performance: Examining the interrelations. *Computers in Human Behavior*, 63, 604-612.
- Rosen, L. D., Carrier, L. M., Cheever, N. A. (2013). Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 948-958.
- Rozgonjuk, D., Täht, K. (2017). To what extent does Internet use affect academic performance? Using Evidence from the large-scale PISA study. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine* 2017, 39-44.
- Salomon, A., Kolikant, Y. B-D. (2016). High-school students' perceptions of the effects of non-academic usage of ICT on their academic achievements. *Computers in Human Behavior*, 64, 143-151.

- Sana, F., Weston, T., Cepeda, N. J. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers & Education*, 62, 24-31.
- Sangra, A., Gonzalez-Sanmamed, M. (2010), The role of information and communication technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. *Research in Learning Technology*, 18(3), 207-220.
- Selwyn, N. (2009). Faceworking: exploring students' education-related use of Facebook. *Learning, Media and Technology*, 34(2), 157-174.
- Serbak, K. (2018). *IKT vahendite õppetööd kasutamise mõju: kirjanduse ülevaade*. Viimati vaadatud: 13.05.2019.
https://www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/ikt_oppetoos.pdf
- Sparrow, B., Liu, J., Wegner, D. M. (2011). Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*, 333, 776-778.
- Sukk, M., Soo, K. (2018). EU Kids Online'i Eesti 2018. aasta uuringu esialgsed tulemused. Kalmus, V., Kurvits, R., Siibak, A. (toim). Tartu: Tartu Ülikool, ühiskonnateaduste instituut. Viimati vaadatud: 13.05.2019.
https://sisu.ut.ee/sites/default/files/euko/files/eu_kids_online_eesti_2018_raport.pdf
- Zhang, D., Liu, L. (2016). How Does ICT Use Influence Students' Achievements in Math and Science Over Time? Evidence from PISA 2000 to 2012. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2431-2449.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., Byers, J. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104(3), 482-515.
- Zwart, D. P., Van Luit, J. E. H., Noroozi, O., Goei, S. L. (2017). The effects of digital learning material on students' mathematics learning in vocational education. *Cogent Education*, 4(1), 1313581. Viimati vaadatud: 13.05.2019.
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1313581>
- Tapscott, D. (2008). *Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World*. McGraw-Hill, New York.
- Tire, G., Henno, I., Soobard, R., Puksand, H., Lepmann, T., Jukk, H., Lindemann, K., Kitsing, M., Täht, K. (2016). PISA 2015. EESTI TULEMUSED. Tallinn, Atlex Kirjastus.

- Tomljenović, K., Zovko, V. (2016). The Use of ICT in Teaching Mathematics - A Comparative Analysis of the Success of 7th Grade Primary School Students. *Croatian Journal of Education* 18(2/2016), 215-221.
- Vernon, L., Barber, B. L., Modecki, K. L. (2015). Adolescent Problematic Social Networking and School Experiences: The Mediating Effects of Sleep Disruptions and Sleep Quality. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* 18(7), 386-392.
- Wiley, D. A. (2000). Learning object design and sequencing theory. Unpublished doctoral dissertation. Brigham Young University.
- Volk, M., Cotič, M., Zajc, M., Starcic, A. I. (2017). Tablet-based cross-curricular maths vs. traditional maths classroom practice for higher-order learning outcomes. *Computers & Education*, 114, 1-23.
- Xu, X., Wang, J., Peng, H., Wu, R. (2019). Prediction of academic performance associated with internet usage behaviors using machine learning algorithms. *Computers in Human Behavior*, 98, 166-173.

LISA 1

Regressiooni analüüs

Erinevate töös välja toodud tegevuste puhul oli märgata, et madalam korrelatsioon ei tähenda tingimata seose puudumist, vaid andmete lähemal uurimisel selgus, et nende seos on kvadraalne, mis tähendab, et neil joonistub välja optimaalne kasutussagedus. Sellise kasutusmustriga noortel on kõrgemad tulemused kui teiste kasutusmustritega noortel. Seepärast otsustasin läbi viia regressiooni analüüsi, et paremini mõista, kuidas kasutussagedusega muutuvad ka akadeemilised tulemused. Muutuse kontrollimiseks lisasin ka sotsiaalmajandusliku näitaja, mis üldpilti ei muutnud, mistõttu võib järeldada, et muutused on tõepoolest seotud kasutussagedusega.

IKT vahendite meelelahutuslik kasutamine kodus.

Tabelites 4.1 ja 4.2 on näha kuidas PISA loodusteaduste tulemused muutusid vastavalt erinevate meelelahutuslike tegevuste harrastamise sagedusega. Tegevused tabelis esitatud järgmiselt:

1. Üksikmängijaga mängude (*Single player mängud*) mängimine
2. Mitme mängijaga mängude (*Multiplayer mängud*) mängimine
3. E-kirja saatmine
4. Vestlemine (MSN, Messenger)
5. Sotsiaalvõrgustikus käimine
6. *Online-* mängud või sotsiaalmeedia mängud (Farmville jne)
7. Meelelahutuslike videote vaatamine (Youtube)
8. Uudiste lugemine
9. Praktilise info otsimine
10. Filmide, muusika, mängude, tarkvara allalaadimine
11. Oma loodud materjali üleslaadimine (videod, blogid jne)
12. Uute äppide nutiseadmesse laadimine

Tabel 4.1. Erinevate meelelahutuslike tegevuste (IKT vahenditega) sageduse mõju loodusteaduste tulemustel.

<i>Tegevus</i>	1		2		3		4		5		6	
<i>Mode</i>	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B (SE)
<i>(constant)</i>	481,25 (5,28) **	478,87 (5,06)**	482,33 (5,08)**	480,04 (4,87)**	487,06 (4,82)**	485,50 (4,65)**	484,83 (4,86)**	482,99 (4,66)**	490,49 (5,05)**	488,09 (4,84)**	487,52 (5,02)**	486,11 (4,82)**
Mitte kunagi või väga harva	52,11 (5,59)**	52,12 (5,35)**	56,51 (5,37)**	56,37 (5,15)**	5,35 (6,60)	12,19 (6,37)	62,72 (5,28)**	62,45 (5,06)**	41,63 (6,70) **	44,24 (6,42)**	64,95 (5,20)**	62,71 (4,99)**
Kord või kaks kuus	56,22 (6,04)**	56,55 (5,78)**	47,16 (6,22)**	48,12 (5,96)**	30,68 (5,54)**	34,41 (5,34)**	36,51 (6,41)**	38,66 (6,14)**	31,26 (7,8)**	32,27 (7,47)**	40,50 (6,25)**	41,50 (6)**
Kord või kaks nädalas	66,86 (5,92)**	65,72 (5,67)**	53,04 (6,13)**	52,07 (5,88)**	55,19 (5,25)**	54,81 (5,07)**	39,08 (5,98)**	39,81 (5,73)**	31,57 (6,53)**	33,08 (6,26)**	19,69 (6,52)**	20,92 (6,16)**
Peaaegu iga päev	72,45 (6,11)**	71,75 (5,45)**	70,56 (3,94)**	68,05 (5,69)**	71,16 (5,34)**	66,62 (5,16)**	57,15 (5,56)**	56,15 (5,33)**	52,18 (5,7)**	51,71 (5,46)**	11,26 (6,99)	11,21 (6,7)
Iga päev	52,84 (6,43)**	51,268 (6,156)**	59,63 (5,78)**	59,2 (5,54)**	62,23 (5,46)**	57,69 (5,30)**	57,34 (5,33)**	54,00 (5,11)**	52,53 (5,27)**	51,46 (5,05)**	-5,41 (6,85)	-3,30 (6,57)
ESCS		32,28 (1,44) **		32,15 (1,45)**		29,37 (1,45)**		32,06 (1,45)**		32,12 (1,45)**		30,68 (1,41)**
N	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498
R²	0,03	0,11	0,027	0,11	0,06	0,13	0,03	0,11	0,02	0,1	0,08	0,15
adj R²	0,03	0,11	0,026	0,11	0,06	0,13	0,03	0,11	0,02	0,1	0,08	0,15
Res. SE	84,64	81,05	84,73	81,17	83,14	80,2	84,53	80,99	84,92	81,38	82,31	78,99
(df)	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5482	5493	5492
F (df)	32,62 (5; 5493)	112,867 (6;5492)	30,26 (5;5493)	109,67 (6; 5492)	73,93 (5;5493)	134,74 (6; 5492)	35,77 (5;5493)	114,34 (6; 5492)	25,25 (5; 5493)	104,51 (6;5494)	97,45 (5; 5493)	167,01 (6; 5492)

Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ tähistatud **. Statistiline olulisus tasemel $p < 0,05$ tähistatud *

Tabel 4.2 Erinevate meelelahutuslike tegevuste (IKT vahenditega) sageduse mõju loodusteaduste tulemustele.

<i>Tegevus</i>	7		8		9		10		11		12	
<i>Mode</i>	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)
<i>(constant)</i>	482,20 (5,37)**	479,17 (5,15)**	484,08 (5,16)**	481,68 (4,96)**	484,43 (5,28)**	483,00 (5,07)**	487,64 (5,23)**	485,16 (5,01)**	487,84 (4,88)**	485,33 (4,66)**	480,69 (5)**	478,82 (4,79)**
Mitte kunagi või väga harva	8,13 (5,50)	12,02 (8,15)	9,07 (6,68)	16,49 (6,43)*	24,25 (6,86)**	30,99 (6,59)**	50,82 (6,27)**	50,84 (6,01)**	70,95 (5,11)**	70,40 (4,89)**	67,91 (5,76)**	68,07 (5,52)**
Kord või kaks kuus	31,98 (8,06)**	33,49 (7,72)**	48,51 (5,97)**	53,08 (5,74)**	45,88 (6,37)**	48,75 (6,12)**	69,25 (5,78)**	67,98 (5,53)**	58,47 (5,59)**	57,40 (5,34)**	81,36 (5,33)**	78,51 (5,11)**
Kord või kaks nädalas	53,24 (6,2)**	53,54 (5,94)**	63,76 (5,55)**	63,75 (5,33)**	56,88 (5,8)**	56,27 (5,57)**	54,17 (5,71)**	54,33 (5,46)**	22,68 (5,85)**	23,41 (5,59)**	54,55 (5,48)**	54,88 (5,25)**
Peaaegu iga päev	60,7 (5,79)**	61,33 (5,55)**	65,64 (5,63)**	63,01 (5,40)**	61,13 (5,7)**	58,26 (5,48)**	47,12 (5,78)**	47,36 (5,53)**	8,95 (6,17)	11,39 (5,89)	28,47 (5,96)**	29,48 (5,71)**
Iga päev	61,86 (5,62)**	61,59 (5,38)**	51,97 (5,81)**	47,5 (5,58)**	59,12 (5,7)**	55,22 (5,48)**	34,17 (5,9)**	33,42 (5,65)**	2,61 (6,28)	1,77 (6,01)	6,47 (6,27)	6,57 (6,01)
ESCS		32,12 (1,44)**		31,25 (1,45)		31,31 (1,46)**		32,29 (1,44)**		31,66 (1,39)**		30,94 (1,40)**
N	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498
R²	0,03	0,11	0,05	0,12	0,03	0,1	0,03	0,11	0,1	0,18	0,09	0,17
adj R²	0,03	0,11	0,05	0,12	0,03	0,1	0,03	0,11	0,1	0,18	0,09	0,17
Res. SE	84,41	80,84	83,82	80,5	84,57	81,24	84,44	80,84	81,33	77,72	81,7	78,29
(df)	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492
F (df)	38,94 (5;5493)	118,17 (6; 5492)	54,87 (5; 5493)	126,96 (6; 5492)	34,55 (5 ;5493)	107,93 (6; 5482)	37,99 (5; 5493)	118,25 (6; 5492)	126,82 (5; 5493)	202,68 (6; 5492)	115,63 (5; 5493)	186,57 (6; 5492)

Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ tähistatud **. Statistiline olulisus tasemel $p < 0,05$ tähistatud *

IKT vahendi kasutamine kodus hariduslikel eesmärkidel.

Tabelites 5.1 ja 5.2 on näha kuidas PISA loodusteaduste tulemused muutusid vastavalt erinevate hariduslike tegevuste harrastamise sagedusega. Tegevused tabelis esitatud järgmiselt:

- 1) Kodutöö jaoks internetist info otsimine (esseed, referaadid, esitlused)
- 2) Tunnis võetud materjali kohta täiendava info otsimine (seletuste otsimine, lisainfo jne)
- 3) E-maili kasutamine teiste õpilastega kooliteemadel vestlemiseks
- 4) E-maili kasutamine õpetajatega vestlemiseks/koolitöö esitamiseks
- 5) Sotsiaalmeedia kasutamine teiste õpilastega koolitööst vestlemiseks
- 6) Sotsiaalmeedia kasutamine õpetajaga koolitööst vestlemiseks
- 7) Kooli kodulehe sirvimine/ kodulehelt materjali alla/üles laadimine
- 8) Kooli kodulehelt teavituste jälgimine
- 9) Arvutiga kodutöö tegemine
- 10) Mobiili kasutamine kodutöö tegemiseks
- 11) Hariduslike äppide nutiseadmesse laadimine
- 12) Loodusteaduslike äppide nutiseadmesse laadimine

Tabel 5.1 Erinevate hariduslike tegevuste (IKT vahenditega) sageduse mõju loodusteaduste tulemustele.

	1		2		3		4		5		6	
<i>Mode</i>	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B (SE)
<i>(constant)</i>	477 (4,92)**	475,84 (4,71)**	481,03 (4,75)**	480,62 (4,54)**	481,98 (4,6)**	481,33 (4,4)**	484,38 (4,53)**	484,69 (4,34)**	483,09 (4,84)**	482,44 (4,63)**	486,7 (4,45)**	484,89 (4,25)**
Mitte kunagi või väga harva	21,05 (6,34)**	24,96 (6,07)**	67,08 (5,62)**	65,08 (5,37)**	80,95 (4,93)**	79,02 (4,71)**	57,58 (4,98)**	57,13 (4,77)**	57,58 (6,27)**	59,89 (6)**	73,34 (4,69)**	72,03 (4,48)**
Kord või kaks kuus	71,30 (5,50)**	71,97 (5,27)**	69,37 (5,32)**	68,63 (5,08)**	63,73 (5,16)**	60,48 (4,93)**	77,12 (4,89)**	72,02 (4,68)**	60,08 (6,01)**	60,12 (5,75)**	53,46 (5,36)**	51,8 (5,11)**
Kord või kaks nädalas	77,68 (5,27)**	75,41 (5,05)**	64,85 (5,16)**	62,35 (4,93)**	39,71 (5,37)**	38,06 (5,13)**	44,58 (5,31)**	41,59 (5,08)**	64,02 (5,44)**	63,01 (5,21)**	26,16 (5,67)**	28,3 (5,41)**

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

Peaaegu iga päev	65,25 (5,5)**	60,47 (5,27)**	50,95 (5,48)**	45,78 (5,24)**	27,12 (5,72)**	24,12 (5,47)**	15,62 (5,99)*	10,98 (5,73)	62,51 (5,34)**	58,7 (5,11)**	9,34 (5,97)	7,08 (5,7)
Iga päev	32,36 (5,91)**	30,16 (5,66)**	21,36 (6,02)**	18,15 (5,76)**	4,44 (6,24)	3,66 (5,96)	-3,62 (6,65)	-7,98 (6,36)	46,43 (5,29)**	42,39 (5,06)**	-3,26 (5,8)	-3,63 (5,54)
ESCS		31,56 (1,42)		32,72 (1,43)		31,93 (1,39)		31,82 (1,4)		32,64 (1,45)		31,78 (1,37)
N	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498
R²	0,07	0,15	0,05	0,13	0,10	0,18	0,09	0,17	0,03	0,11	0,12	0,2
adj R²	0,07	0,15	0,05	0,13	0,10	0,18	0,09	0,17	0,03	0,11	0,12	0,2
Res. SE	82,74	79,26	83,68	79,95	81,45	77,79	81,88	78,29	84,58	80,93	80,66	77
(df)	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5482	5493	5492
F (df)	85,34 (5;5493)	159,86 (6;5492)	58,83 (5;5493)	141,29 (6;5492)	123,21 (5;5493)	200,9 (6; 5492)	110,41 (5;5493)	86,73 (6; 5492)	34,31 (5;5493)	116 (6;5494)	47,31 (5; 5493)	123,92 (6; 5492)

Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ tähistatud **. Statistiline olulisus tasemel $p < 0,05$ tähistatud *

Tabel 5.2 Erinevate hariduslike tegevuste (IKT vahenditega) sageduse mõju loodusteaduste tulemustele

<i>Tegevus</i>	7		8		9		10		11		12	
<i>Mode</i>	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	B(SE)	B(SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)
(constant)	479,2 (4,78)**	478,3 (4,58)**	480,02 (4,76)**	479,27 (4,57)**	476,57 (4,83)**	475,77 (4,61)**	481,76 (4,49)**	481,29 (4,28)**	478,47 (4,57)**	478,61 (4,37)**	479,43 (4,59)**	478,63 (4,38)**
Mitte kunagi või väga harva	60,02 (5,32)**	60,82 (5,09)**	51,53 (5,61)**	52,28 (5,39)**	56,55 (5,65)**	58,64 (5,41)**	78,79 (4,82)**	76,78 (4,61)**	82,48 (4,82)**	79,69 (4,61)**	79 (4,82)**	77,53 (4,60)**
Kord või kaks kuus	66,58 (5,38)**	64,58 (5,15)**	44,76 (5,88)**	44,17 (5,64)**	75,46 (5,25)**	73,94 (5,02)**	62,20 (5,08)**	58,92 (4,85)**	65,62 (5,12)**	60,64 (4,90)**	66,91 (5,24)**	62,01 (5)**
Kord või kaks nädalas	60,21 (5,45)**	58,04 (5,22)**	49,15 (5,6)**	49,12 (5,38)**	70,74 (5,29)**	67,09 (5,06)**	48,06 (5,2)**	46,11 (4,96)**	27,84 (5,59)**	27,25 (5,34)**	27,41 (5,66)**	26,93 (5,4)**
Peaaegu Iga päev	57,71 (5,54)**	54,35 (5,31)**	64,34 (5,31)**	61,47 (5,1)**	52,81 (5,67)**	49,77 (5,42)**	29,3 (5,68)**	26,16 (5,42)**	9,74 (6,13)	7,046 (5,85)	5,21 (6,27)	3,23 (5,98)
Iga päev	62,02 (5,7)**	56,98 (5,47)**	72,8 (5,18)**	68,54 (4,97)**	33,62 (6,24)**	28,26 (5,97)**	-0,03 (6,37)	-3,04 (6,08)	-7,04 (6,73)	-9,801 (6,43)	-9,57 (6,65)	-11,38 (6,34)

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

ESCS	32,27 (1,45)		31,25 (1,44)		32,54 (1,43)		32,35 (1,39)		31,42 (1,37)		31,98 (1,37)	
N	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498
R ²	0,03	0,11	0,04	0,12	0,05	0,1	0,09	0,17	0,13	0,21	0,09	0,17
adj R ²	0,03	0,11	0,04	0,12	0,05	0,1	0,09	0,17	0,13	0,21	0,09	0,17
Res. SE	84,65	81,08	84,1	80,74	83,73	80,03	81,9	78,16	80,07	76,48	81,7	78,29
(df)	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492
F (df)	32,54 (5;5493)	112,22 (6; 5492)	47,29 (5; 5493)	120,84 (6; 5492)	57,38 (5;5493)	138,36 (6; 5482)	109,83 (5;5493)	190,31 (6;5492)	165,47 (5;5493)	239,43 (6;5492)	115,63 (5; 5493)	186,57 (6; 5492)

Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ tähistatud **. Statistiline olulisus tasemel $p < 0,05$ tähistatud *

IKT vahendite kasutamine koolis.

Tabelites 6.1 ja 6.2 on näha kuidas PISA loodusteaduste tulemused muutusid vastavalt koolis erinevate IKT tegevuste harrastamise sagedusega. Tegevused tabelis esitatud järgmiselt:

- 1) Koolis veebikeskkonnas sõpradega suhtlemine
- 2) Koolis e-kirjade saatmine
- 3) Koolis internetist info otsimine
- 4) Kooli kodulehelt info allalaadimine/üleslaadimine, info otsimine
- 5) Kooli kodulehele koolitöö postitamine koolis
- 6) Simulatsioonide mängimine
- 7) Matemaatika, võõrkeeke harjutamine, kordamine
- 8) Kooliarvutis kodutöö tegemine
- 9) Kooliarvuti kasutamine grupitöös kaaslastega suhtlemiseks

Tabel 6.1 Koolis IKT vahendite kasutamise sageduse mõju PISA loodusteaduste tulemustele

Tegevus	1		2		3		4		5	
Mode	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B(SE)	B (SE)	B(SE)
<i>(constant)</i>	486,86 (5,09)**	484,68 (4,87)**	488,92 (4,94)**	487,05 (4,72)**	487,96 (4,87)**	485,31 (4,65)**	490,32 (4,79)**	484,69 (4,34)**	485,54 (4,73)**	482,89 (4,52)**
Mitte kunagi või väga harva	64,13 (5,27)**	63,67 (5,05)**	52,64 (5,25)**	53,34 (5,01)**	55,29 (5,31)**	55,79 (5,07)**	61,08 (5,02)**	60,92 (4,77)**	65,26 (4,9)**	64,92 (4,67)**
Kord või kaks kuus	33,84 (6,47)**	33,52 (6,19)**	56,7 (5,49)**	56,07 (5,24)**	62,22 (5,4)**	63,18 (5,16)**	48,55 (5,49)**	48,89 (4,68)**	29,34 (6,18)**	31,33 (5,9)**
Kord või kaks nädalas	33,15 (6,52)**	34,24 (6,24)**	52,57 (5,76)**	50,85 (5,5)**	54,61 (5,42)**	54,43 (5,17)**	39,24 (5,76)**	38,45 (5,08)**	13,58 (6,78)*	13,99 (6,48)*
Peaaegu iga päev	42,05 (6,3)**	38,02 (6,02)**	42,94 (6,3)**	36,39 (6,02)**	43,62 (5,89)**	40,22 (5,63)**	14,13 (6,59)*	10,04 (5,73)	-9,19 (8,18)	-11,36 (7,81)
Iga päev	16,57 (6,43)**	16,29 (6,15)**	22,367**	16,47 (6,59)*	10,96 (6,42)	9,08 (6,13)	-17,7 (7,33)*	-18,4 (6,99)**	-30,25 (8,11)**	-29,76 (7,75)**
ESCS		32,46 (1,43)**		33,28 (1,45)**		33,13 (1,43)		31,82 (1,4)		32,19 (1,39)
N	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498
R²	0,05	0,13	0,03	0,11	0,04	0,13	0,06	0,15	0,03	0,11
adj R²	0,05	0,13	0,03	0,11	0,04	0,13	0,06	0,15	0,03	0,11
Res. SE	83,61	79,93	84,76	80,91	84,13	80,32	83,09	79,25	84,58	80,93
(df)	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5482
F (df)	60,82 (5;5493)	141,86 (6;5492)	29,42 (5;5493)	114,80 (6;5492)	46,61(5; 5493)	131,69 (6; 5492)	75,45 (5;5493)	160,02 (6; 5492)	34,31 (5;5493)	116 (6;5494)

Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ tähistatud **. Statistiline olulisus tasemel $p < 0,05$ tähistatud *

Tabel 6.2 Koolis IKT vahendite kasutamise sageduse mõju PISA loodusteaduste tulemustele

<i>Tegevus</i>	6		7		8		9	
<i>Mode</i>	1	2	1	2	1	2	1	2
	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)	B (SE)
<i>(constant)</i>	491,45 (4,60)**	488,44 (4,4)**	488,24 (4,74)**	486,03 (4,52)**	487,79 (4,78)**	485,25 (4,57)**	486,65 (4,78)	484,10 (4,56)**

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

Mitte kunagi või väga harva	59,10 (4,78)**	59,13 (4,57)**	65,05 (4,95)**	64,19 (4,73)**	63,40 (4,91)**	62,63 (4,75)**	61,84 (5)**	61,41 (4,77)**
Kord või kaks kuus	33,55 (5,93)**	35,18 (5,67)**	49,47 (5,44)**	49,73 (5,19)**	46,23 (5,54)**	47,3 (5,29)**	62,22 (5,33)**	61,92 (5,09)**
Kord või kaks nädalas	7,64 (6,53)	10,10 (6,24)	26,58 (5,87)**	26,67 (5,61)**	22,23 (6,26)**	24,39 (5,98)**	23,18 (6,15)**	25,47 (5,87)**
Peaaegu iga päev	-0,443 (7,37)	-0,24 (7,05)	3,09 (6,87)	1,55 (6,56)	-5,58 (7,56)	-7,04 (7,23)	2,5 (7,39)	-0,29 (7,06)
Iga päev	-25,34 (7,9)**	-25,63 (7,55)**	-19,37 (7,65)**	-21,19 (7,30)**	-28,42 (8,47)**	-28,88 (8,1)**	-23,42 (7,99)**	-24,17 (7,63)**
ESCS		31,78 (1,37)		32,46 (1,40)		32,05 (1,41)		32,39 (1,41)
N	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498	5498
R²	0,12	0,2	0,08	0,16	0,08	0,16	0,08	0,16
adj R²	0,12	0,2	0,08	0,16	0,08	0,16	0,08	0,16
Res. SE	80,66	77	82,33	78,59	82,45	78,81	82,57	78,86
(df)	5493	5492	5493	5492	5493	5492	5493	5492
F (df)	147,31 (5; 5493)	223,92 (6; 5492)	97,20 (5; 5493)	178,25 (6; 5492)	93,71 (5; 5493)	172,17 (6; 5482)	90,17 (5; 5493)	170,84 (6; 5482)

Statistiline olulisus tasemel $p < 0,01$ tähistatud **. Statistiline olulisus tasemel $p < 0,05$ tähistatud *

Akadeemilise edukuse seos erinevate IKT tegevustega

Käesolevaga kinnitan, et olen korrektselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

Kristi Kandima